3e Série, t. IX. — 1881. — N° 2.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

(CETTE SOCIÉTÉ, FONDÉE LE 17 MARS 1830, A ÉTÉ AUTORISÉE ET RECONNUE COMME ÉTABLISSEMENT D'UTILITÉ PUBLIQUE, PAR ORDONNANCE DU ROI DU 3 AVRIL 1832.)

TROISIÈME SÉRIE

TOME NEUVIÈME

Feuilles 5-9 (22 novembre, 20 Décembre 1880), B

Planches III et IV

PARIS

AU SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ

Rue des Grands-Augustins, 7

et chez F. Savy, libraire, boulevard Saint-Germain, 77

1880 A 1881

Le Bulletin paraît par livraisons mensuelles.

AVRIL 1881

EXTRAIT DU RÈGLEMENT CONSTITUTIF DE LA SOCIÉTÉ

APPROUVÉ PAR ORDONNANCE DU ROI DU 3 AVRIL 1832

ART. III. Le nombre des membres de la Société est illimité (1). Les Français et les Étrangers peuvent également en faire partie. Il n'existe aucune distinction entre les membres.

ART. IV. L'administration de la Société est confiée à un Bureau et à un Conseil, dont le Bureau fait essentiellement partie.

ART. V. Le Bureau est composé d'un président, de quatre vice-présidents, de deux secrétaires, de deux vice-secrétaires, d'un trésorier, d'un archiviste.

ART. VI. Le président et les vice-présidents sont élus pour une année ; les secrétaires et les vice-secrétaires, pour deux années ; le trésorier, pour trois années ; l'archiviste, pour quatre années.

ART. VII. Aucun fonctionnaire n'est immédiatement rééligible dans les mêmes fonctions.

ART. VIII. Le Conseil est formé de douze membres, dont quatre sont remplacés chaque année.

ART. IX. Les membres du Conseil et ceux du Bureau, sauf le président, sont élus à la majorité absolue. Leurs fonctions sont gratuites.

ART. X. Le président est choisi, à la pluralité, parmi les quatre vice-présidents de l'année précédente. Tous les membres sont appelés à participer à son élection, directement ou par correspondance.

ART. XI. La Société tient ses séances habituelles à Paris, de novembre à juillet (2).

ART. XII. Chaque année, de juillet à novembre, la Société tiendra une ou plusieurs séances extraordinaires sur un des points de la France qui aura été préalablement déterminé. Un Bureau sera spécialement organisé par les membres présents à ces réunions.

ART. XIV. Un *Bulletin* périodique des travaux de la Société est délivré gratuitement à chaque membre.

ART. XVII. Chaque membre paye : 1° un droit d'entrée, 2° une cotisation annuelle. Le droit d'entrée est fixé à la somme de 20 francs. Ce droit pourra être augmenté par la suite, mais seulement pour les membres à élire. La cotisation annuelle est invariablement fixée à 30 francs. La cotisation annuelle peut, au choix de chaque membre, être remplacée par le versement d'une somme fixée par la Société en assemblée générale (*Décret du 12 décembre* 1873) (3).

(1) Pour faire partie de la Société, il faut s'être fait présenter dans l'une de ses séances par deux membres qui auront signé la présentation, avoir été proclamé dans la séance suivante par le Président, et avoir reçu le diplôme de membre de la Société (*Art. 4 du règlement administratif*).

(2) Pour assister aux séances, les personnes étrangères à la Société doivent être présentées chaque fois par un de ses membres (*Art. 42 du règlement administratif*).

(3) Cette somme a été fixée à 400 francs (*Séance du 20 novembre* 1871).

TABLEAU INDICATIF DES JOURS DE SÉANCE

ANNÉE 1880-1881

Les séances se tiennent à 8 heures du soir, rue des Grands-Augustins, 7

Les 1er et 3e lundis de chaque mois.

Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
8	6	3 10	7	7	4 21*	9	6
22	20	24	21	21	25	23	20

* *Séance générale annuelle.*

La bibliothèque de la Société est ouverte aux Membres les lundis, mercredis et vendredis, de 11 à 5 heures.

plissés, çà et là avec dalles calcaires, et ressemblant un peu aux schistes du gault des Pyrénées orientales. D'après le même observateur, ces schistes (les *schistes pourris* de Leymerie) reposent sur une brèche qui représente son conglomérat de Camarade, base du Cénomanien des Pyrénées.

Sur ces schistes pourris, reposent les calcaires siliceux de Bidache que M. Magnan place dans le Cénomanien supérieur, puis les grès à fucoïdes qui, pour lui, appartiennent au turonien.

Ces deux dernières assimilations me paraissent erronées. Quant à la première, relative à l'âge cénomanien des *schistes pourris*, quoiqu'elle soit probablement exacte, elle a néanmoins besoin de confirmation.

Protubérance de Roquefort. J'ai constaté, en octobre 1866, la présence de calcaires cénomaniens à Roquefort (Landes), dans une des protubérances crétacées signalées en 1862, par M. Raulin. Ce savant avait même cité (1) un fossile analogue à un fragment d'Ichthyosarcolite. J'ai recueilli, dans la carrière du moulin de Courseilhat, à un kilomètre et demi au N.-E. de l'église de Roquefort, sur la rive droite de l'Estampon :

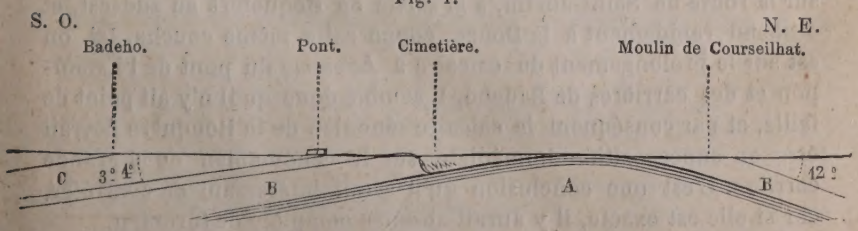
Caprinella triangularis, *Caprotina quadripartita*, *Toucasia* n. sp. voisine du *T. subæqualis* d'Orb. sp. *Nerinea*, c. ; *Natica*, *Rostellaria*, *Lucina*, *Hemiaster*, etc. Plusieurs de ces espèces sont caractéristiques du Cénomanien supérieur de l'Aquitaine et de la Provence (la Bédoule).

Ces fossiles se trouvent en abondance dans les calcaires compacts autrefois exploités à Courseilhat; ils sont plus que suffisants pour démontrer l'existence du cénomanien supérieur dans cette protubérence de Roquefort.

Ce ne sont même pas les couches les plus anciennes ; et cela m'amène à donner quelques détails nouveaux sur la constitution de cette saillie crétacée.

Les couches cénomaniennes (B. fig. 1) du moulin de Courseilhat, plongent au nord-est d'environ 12°.

Fig. 1.



A. Calcaire; B. Cénomanien supérieur; C. Sénonien urgonien.

(1) *Actes de la Société linnéenne de Bordeaux;* t. XX, 6e livraison, p. 15.

A 300 mètres au sud de ce point, sur la rive gauche de l'Estampon, on rencontre un affleurement de calcaire compact avec nombreux petits Rudistes, et un fossile que M. Munier-Chalmas rapporte à une espèce caractéristique du néocomien moyen de Vinport : *Monopleura Lamberti* Mun. Ch. (1).

A 200 mètres plus au sud, entre le cimetière et l'Estampon, toujours sur la rive gauche, est une grande carrière montrant une section d'environ 10 mètres de hauteur de calcaires B peu fossilifères, sauf la couche supérieure qui est remplie de *Caprotina quadripartita*. Ici, le plongement, de quelques degrés seulement, est au sud un peu ouest, en sens inverse de celui de la carrière du moulin.

Si l'on continue à marcher dans la direction du Sud-Ouest, on rencontre à l'ouest du pont de l'Estampon, à l'entrée du chemin de Badeho, une carrière où j'ai recueilli une série de fossiles sénoniens, tels que : *Pyrina ovulum*, *Nucleolites minor*. (Des. sp.) Cott., *Hemiaster nasutulus*, *Leiosoma Tournoueri* Cott., etc.

Les couches plongent légèrement au S.-O., de 3 à 4° environ, et jusqu'à Badeho, une série de petites carrières permettent de constater le même plongement et la même faune.

D'après ce qui vient d'être dit, la succession des couches de Badeho au moulin de Courseilhat se présente comme l'indique le diagramme ci-dessus.

Roquefort est donc situé sur un bombement de la craie, dirigé N.-O.— S.-E, dont l'axe est entre la carrière du cimetière et le moulin de Courseilhat. Le centre de ce bombement est composé de couches néocomiennes qui supportent, de chaque côté, des calcaires à *Caprinella triangularis*, lesquels passent par-dessous des calcaires sénoniens.

Le sénonien se montre également à l'est. Tout à côté de la carrière du cimetière, à la Rouquère, on retrouve la couche à *Leiosoma Tournoueri*. C'est un calcaire blanc, tendre, tout à fait différent des calcaires cénomaniens. Le chemin de Sarbazan, qui s'embranche sur la route de Saint-Justin, à la sortie de Roquefort au sud-est, et descend rapidement à la Douze, coupe cette même couche. Ici, on est sur le prolongement du calcaire à *Leiosoma* du pont de l'Estampon et des carrières de Badeho. Il semble donc qu'il n'y ait point de faille, et par conséquent le calcaire sénonien de la Rouquère devrait être en superposition immédiate sur le cénomanien de la grande carrière. C'est une conclusion qu'il serait intéressant de contrôler, car si elle est exacte, il y aurait absence complète de turonien.

(1) *Bull., Soc. Géol. de France*, 2e série, t. XXIV, p. 330.

M. Raulin avait bien vu que l'affleurement crétacé de Roquefort constitue un bombement. M. Jacquot (1), un peu plus tard, le reconnut également; mais ni l'un ni l'autre n'avait mis en évidence la disposition des assises d'âges différents qui entrent dans la composition de cette saillie.

Le temps ne m'a pas permis de visiter les affleurements crétacés signalés par M. Raulin dans le vallon de la Pouchette, à 5 kilomètres à l'est de Saint-Justin, et par M. Jacquot dans les communes de Créon et de Saint-Julien, aux lieux dits le Gentilhomme, la Hiouère, Béboué et Bierens. Tous ces affleurements se trouvent dans la direction qu'indique le bombement de Roquefort, et appartiennent à un même pli saillant, sensiblement parallèle à la direction des Pyrénées.

A 75 kilomètres de Roquefort, sur le prolongement de cette direction, à 3 kilomètres au sud de Cezan, M. Jacquot a découvert un autre affleurement crétacé où il a recueilli *Radiolites ingens*.

Il serait à désirer que tous ces gisements fussent étudiés au point de vue paléontologique; et, sans aucun doute, l'examen attentif de cette région conduirait à des résultats des plus intéressants.

Revenons à l'étage Cénomanien. D'après les citations précédentes, il n'est pas douteux que le Cénomanien supérieur de l'Aquitaine septentrionale ne se soit étendu au sud jusqu'aux Pyrénées. Mais on voit que, dans cette région, rien jusqu'ici n'indique la présence du Cénomanien inférieur; et la superposition bien constatée du cénomanien supérieur tantôt sur des couches néocomiennes, tantôt, comme à Sare, sur le trias, démontre qu'à l'époque de la craie de Rouen, les Pyrénées étaient émergées au moins en grande partie (2).

Un autre gisement cénomanien existe peut-être à Vinport. Dans un petit trou d'extraction de calcaires marneux situé tout près des carrières néocomiennes, entre celles-ci et la grande route, j'ai découvert un *Epiaster* qui me paraît nouveau; il est voisin de l'*E. maximus* Coquand, et de l'*E. tumidus* d'Orb. Il n'est pas rare en cet endroit, car j'en ai recueilli quatre exemplaires. Malheureusement, aucun autre fossile n'a pu me permettre de déterminer l'âge de ces couches.

(1) Comptes rendus de l'Académie des Sciences, t. LX, p. 967, 1865.

(2) Je rappellerai ici ce que j'ai déjà eu l'occasion de dire en 1867. (Bull, 2e série t. XXIV p. 331), que cette craie de Rouen se retrouve sur le versant nord de la chaîne cantabrique entre le Néocomien supérieur à *Ostrea aquila* et le cénomanien supérieur à *Pygaster truncatus* et *Sphærulites foliaceus*.

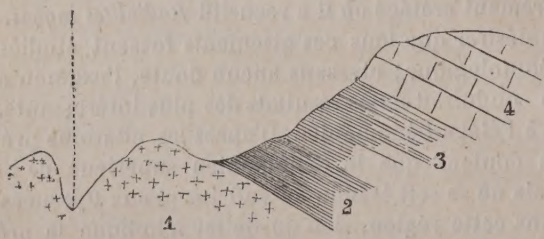
§ 2. — ÉTAGE TURONIEN.

Il n'est pas douteux que cet étage ne soit largement représenté dans la chaîne des Pyrénées. Des calcaires compacts, remplis d'Hippurites (*H cornuvaccinum*), se montrent aux Eaux-Chaudes, en superposition directe sur le granite. J'ai vu ce gisement et je puis certifier qu'il appartient bien à l'horizon que je viens d'indiquer.

Le granite 1, (fig. 2) se montre au sud du village ; au-dessus, viennent des schistes terreux bleuâtres 2, qui passent au calcaire schisteux 3, sans que j'aie pu voir de démarcation ; puis le calcaire devient tout à fait compact 4, et en suivant le chemin qui monte à Goust, on

Fig. 2.

Eaux-Chaudes.



1. Granite.
2. Schistes bleuâtres.
3. Calcaires schisteux.
4. Calcaires compacts à Hippurites.

aperçoit des traces de nombreux fossiles, en général indéterminables. Toutefois, une large empreinte, moulée par M. de Mercey qui a bien voulu nous envoyer ce moule, nous a permis de reconnaître l'*Hippurites cornuvaccinum*. Ces fossiles sont à peu près à la moitié du chemin de Goust, environ à 800 mètres d'altitude. Les couches plongent ici de 25 à 30° à l'ouest ou au nord-ouest.

Au nord des Eaux-Chaudes, on retrouve ces calcaires plus ou moins schisteux, prolongement des calcaires du chemin de Goust. Ils se montrent des deux côtés du Gave, plongeant au nord d'environ 45° ; on voit ainsi toutes les couches successives disparaître dans le Gave jusqu'à 2 kilomètres des Eaux-Chaudes, ce qui donne à cette série une épaisseur de plus de 1,000 mètres. Ici, une brusque dislocation interrompt la succession : des couches verticales, puis horizontales se montrent dans le Gave ; elles reprennent ensuite une forte inclinaison vers le Nord jusqu'au pont du Hourat où elles dessinent un magnifique dôme. Mais ces calcaires sont pénétrés de filons de

quartz blancs et me semblent avoir d'autres caractères que la série des calcaires à Hippurites. Je serais donc disposé à croire qu'il y a, à 2 kilomètres des Eaux-Chaudes, une faille qui met en contact deux systèmes différents de calcaires : c'est une question qui reste à résoudre.

M. Leymerie (1), mentionne la zone à *Caprina Aguilloni* au cirque de Gavarni et dans le haut de la vallée d'Ossau.

M. Coquand a signalé les calcaires à Hippurites au pic de l'Arcizette, sur les schistes phylladiens, à 2,390 mètres d'altitude, ainsi qu'au pied de la Pena-Blanca (2) ; il a montré que ces calcaires jouent un rôle important dans la vallée supérieure d'Ossau. Il a constaté que Gaston Sacaze avait arraché, au sommet du pic du Ger, *Sphœrulites angeoides;* et dans le même massif, au col d'Occupat, M. de Bouillé a recueilli une valve inférieure de grande caprine qu'il m'a envoyée.

Ces calcaires à Hippurites ont été également signalés près d'*Arudy* un peu avant la grotte d'Iseste; j'ai visité ce gisement en 1873, mais je n'ai pu y trouver que des fragments de fossiles indéterminables.

Les mêmes calcaires existent à l'Ouest de Sainte-Colonne, et à Louvie ; les fossiles y sont nombreux, mais en mauvais état ; ils m'ont paru avoir de l'analogie avec *Requienia carinata* (*R. Lonsdalii*). Si cela est vrai, comme le pense d'ailleurs M. Coquand (3), on aurait affaire, dans toute cette région, à du Néocomien moyen ou Urgonien.

On voit combien sont vagues les renseignements que nous possédons sur cet important étage de la série crétacée pour les Pyrénées occidentales. Il y est certainement représenté par des assises puissantes, mais très tourmentées, et dont la nature presque cristalline est peu favorable aux recherches paléontologiques. Il y a trente ans que d'Archiac, dans son *Histoire des Progrès de la Géologie*, regrettait cette lacune. En réalité, pour ce qui concerne les parties un peu élevées de la chaîne, on peut dire que nous ne sommes pas beaucoup plus avancés que du temps de Dufrénoy, il y a près d'un demi-siècle. Nous savons seulement qu'il existe, en maint endroit de cette région des Pyrénées occidentales, des lambeaux plus ou moins épais de calcaires à *Hippurites cornuvaccinum* dont les caractères sont tellement nets et la puissance tellement considérable qu'il est impossible de les confondre avec aucune autre assise. Ce sont ces calcaires qui constituent notre turonien supérieur. Toutes les couches plus ré-

(1) *Cours de géologie*, 2e éd., 1866, p. 648.
(2) *Bull.* 2e série, t. XXVII, p. 48.
(3) *Bull. Soc. géol.* de Fr., 2e série, t. XXVII, p. 44.

centes seront sénoniennes. Quant au turonien inférieur, aucun indice ne l'a signalé jusqu'ici dans la région.

Dans ce qui précède, on a pu remarquer que les dépôts cénomaniens et turoniens s'étendent en général au sud plus loin que les calcaires néocomiens. Leur superposition directe, soit sur le Trias, soit sur les schistes dévoniens ou phylladiens, soit même sur le granite, démontre que la mer cénomanienne et la mer turonienne se sont étendues plus loin que la mer néocomienne, dont le rivage s'est trouvé au nord des grandes sommités actuelles des Pyrénées.

La partie émergée pendant l'époque néocomienne constituait-elle un relief continu, une grande île s'étendant de l'Atlantique à la Méditerranée? ou bien une série d'îlots alignés de l'Est à l'Ouest? La première supposition me paraît plus probable; c'est celle que j'ai admise dans mon premier mémoire (1) où j'ai donné à la mer néocomienne la forme d'un long canal réunissant les deux mers.

La mer cénomanienne a dépassé au sud le rivage néocomien, mais elle n'a point entièrement couvert les saillies pyrénéennes comme le montrent les faits cités aux Eaux-Chaudes et dans les montagnes de la vallée supérieure d'Ossau. La probabilité de communications plus ou moins nombreuses avec les eaux espagnoles augmente, mais c'est seulement à l'époque turonienne que cette communication a dû se faire sur une large étendue.

Protubérance de Saint-Sever. — M. Delbos (2) paraît avoir signalé le premier la protubérance crétacée dont les affleurements se montrent un peu au sud de Saint-Sever, à Montaut, Arcet, Audignon et Boulin. Ces affleurements sont souvent à l'état de calcaires plus ou moins dolomitiques. A cette époque, il était tenté, mais avec toute réserve, de rattacher ces dolomies aux terrains nummulitiques.

Plus tard, MM. Crouzet et de Freycinet ont donné de nouveaux détails sur les carrières d'Audignon et de Montaut. Ils ont considéré les dolomies de cette région comme une formation géologique générale, et comme le dernier terme de la craie supérieure, toujours placé entre celle-ci et le terrain nummulitique.

M. Delbos, qui avait exprimé le premier cette opinion en 1847, a rapporté, en 1854 (3), ces dolomies et ces calcaires compacts d'Audignon au terrain crétacé inférieur; il les a placés au même niveau que les calcaires d'Orthez que j'ai démontré depuis être du

(1) *Loc. cit.* Pl. V. Le tracé du rivage sur le territoire espagnol s'étend beaucoup trop au Sud. Je n'avais nullement la prétention d'assigner des limites précises à ce rivage dans une région que je n'avais point étudiée.

(2) *Bull. Soc. géol. de France*, 2e série, t. IV, p. 715, 1847.

(3) Descriptions géologiques du bassin de l'Adour, p. 36.

néocomien moyen. Toutefois, M. Delbos a reconnu (p. 37) que la craie supérieure existe à Audignon ; il cite de cette localité des calcaires à *Ostrea Matheroniana* d'Orb.

M. Raulin (1) dit que la protubérance d'Audignon ne paraît pas dépasser l'altitude de 60 à 70^{m}, et qu'elle est orientée O. 15° N. à E. 15° S.

J'ai exploré cette région à deux reprises différentes, en octobre 1866 et en octobre 1878.

J'avais constaté, dans mon premier voyage, dans une des carrières d'Audignon, celle de Jouansalle, au sud du village, la présence de quelques petits fragments de *Radiolites lombricalis*. Visitant de nouveau cette carrière, en 1878, avec M. Dubalen, pharmacien à Saint-Sever, je lui fis reconnaître ce fossile, et grâce à ses recherches, j'eus bientôt un nombre considérable de spécimens qui ne laissèrent plus de doutes sur l'exactitude de ma détermination. On sait que le *Radiolites lombricalis* d'Orb. caractérise, dans l'Aquitaine, la base du Turonien supérieur (calcaires à Hippurites). Les couches qui le renferment à Audignon sont formées d'un calcaire blanc, homogène, très compact, mais crayeux et tendre par places, activement exploité comme pierre de taille sur une épaisseur de 8 à 9 mètres.

La partie supérieure, plus dure, renferme un lit de petits rudistes parmi lesquels j'ai recueilli le *Biradiolites quadrata* d'Orb. qui appartient à la même zone que le précédent.

J'ai reçu de M. Dubalen, comme provenant de la même carrière, deux moules de gros radiolites spécifiquement indéterminables ; on y trouve également un *Acteonella* n. sp. et d'autres gastéropodes fort mal conservés. Le même calcaire est exploité en face de l'église, de l'autre côté et sur le bord du ruisseau, sur le territoire de Banos. Ses caractères sont ici un peu différents ; il est plus dur, très perforé à la surface, avec des poches remplies d'argile brune ; des parties rosées en font un véritable marbre. Il contient d'assez nombreuses cristallisations de carbonate de chaux et seulement des traces de fossiles.

La dureté de ce calcaire paraît être d'autant plus grande que les érosions ont été plus fortes. Il y a eu évidemment dans cette région des actions thermales et acides considérables.

A 500 mètres au N. de la carrière de Jouansalle, au bas du chemin qui monte au village, on voit, près d'une ferme, un affleurement de calcaires gris compacts remplis de petits rudistes : *Toucasia* voisin de *Requienia Toucasiana*, d'Orb., *Radiolites* voisin de *Radiolites Toucasiana*, d'Orb, *Hippurites cornuvaccinum*, *Nérinea*, etc.

En montant au village par le chemin qui part de l'église, au Sud-

(1) *Loc. cit.* p. 14.

Ouest, on voit partout affleurer ce calcaire dur, plus ou moins blanc. Il renferme des alvéolines et autres foraminifères parmi lesquels : *Quinqueloculina*, *Rosalina*, de petits rudistes, la même *Toucasia* que ci-dessus, des Nérinées, et l'*Ostrea Rochebruni* Coq., qui appartient, en Aquitaine, à la zone à *Radiolites cornupastoris*.

Au point culminant du village, un calcaire compact, cristallin, d'apparence dolomitique, alterne avec des lits de calcaire plus argileux et schistoïde, dans lequel je n'ai recueilli que des fragments d'huîtres indéterminables. Ces couches plongent sensiblement vers le sud-est.

Dans cette direction du sud-est, après avoir dépassé de 2 à 300 mètres le hameau de Lacoudure, se trouve une grande carrière où le même calcaire blanc sans silex, homogène, est exploité à la base sur une épaisseur de 7 mètres. La surface en est ravinée et jaune.

Le calcaire blanc est ici recouvert par du calcaire bleu, schisteux, avec quelques fossiles parmi lesquels j'ai reconnu des fragments d'*Hemipneustes*, l'*Ostrea vesicularis*, un nautile et des inocérames. Ce sont des couches beaucoup plus récentes dont nous aurons à nous occuper plus loin. Leur superposition immédiate sur les calcaires turoniens indique une lacune assez considérable, bien qu'il y ait une concordance apparente dans la stratification. L'épaisseur de ce calcaire marneux est ici de 7 mètres également. Je n'ai point vu ce calcaire dans la carrière de Jouansalle.

Le calcaire dur affleure encore au nord du village, sur la route de Saint-Sever, à 1 kil. au nord de l'église, et en face, de l'autre côté du ruisseau.

Plus loin encore, un kilomètre avant d'atteindre le pont de Gabas, on voit un petit affleurement de craie fossilifère ; mais cette même craie peut être très bien étudiée dans une série de grandes carrières situées sur la rive gauche du Gabas, à un kilomètre en aval du pont ; on y reconnaît la même craie supérieure, qui est ici très riche en fossiles.

Les couches plongent de ce côté au N. un peu O. d'environ 30°, tandis que, au sud d'Audignon, le plongement est inverse, c'est-à-dire au S.-E.

On voit d'après ces observations que le village d'Audignon repose sur un massif de craie turonienne disposé en forme de voûte.

Peut-être même y a-t-il, au centre de ce bombement, des couches encore plus anciennes, car j'ai reçu de M. Dubalen, un spécimen d'*Holectypus excisus*, Desor sp., fossile caractéristique du cénomanien supérieur, provenant du hameau de Mailloc qui est au N.-E. du village : c'est un des points assez nombreux qui restent à élucider

dans cette intéressante région qui demanderait à être explorée dans le plus grand détail.

Mais, dès maintenant, on peut être certain qu'il n'y a dans cette protubérance rien qui puisse être rapporté aux calcaires néocomiens d'Orthez, et que les calcaires plus ou moins dolomitiques d'Audignon sont turoniens. Il n'en est pas de même de ceux de Montaut, comme nous le verrons plus loin.

Ces calcaires turoniens atteignent l'altitude de 100 mètres, et la protubérance s'élève à 107 mètres à Audignon même, à 115 au nord-est, dominant la plaine des Landes de 80 mètres environ.

M. L. **Carez** fait la communication suivante :

Quelques mots sur le **terrain crétacé** *du Nord de l'***Espagne**

par L. **Carez.**

Dans les voyages que j'ai faits en Espagne pendant ces deux dernières années, j'ai pu étudier dans une foule de points, les différents étages du terrain crétacé ; le résultat de mes recherches sera publié postérieurement dans un travail spécial, mais j'en donnerai ici un court résumé pour montrer les rapports du versant espagnol des Pyrénées, avec le Midi de la France dont M. Hébert vient de donner une description détaillée.

Les assises les plus anciennes du terrain crétacé dans le Nord de l'Espagne appartiennent au Néocomien moyen ou Urgonien ; quant au Néocomien inférieur, il n'en existe aucune trace, ce qui est d'ailleurs conforme aux observations faites sur le versant Nord des Pyrénées (1). Il faut se rendre, soit aux Baléares (2), soit dans les parties méridionales de l'Espagne auprès d'Alicante ou de Cordoba (3) pour trouver des représentants de ce premier sous-étage.

Le Néocomien moyen est surtout développé dans les provinces occidentales, aux environs de Bilbao, Santander, etc. ; quelques auteurs, parmi lesquels il faut citer en première ligne M. Hébert, ont déjà signalé ce fait depuis longtemps, mais leur manière de voir n'avait pas été généralement adoptée par les géologues espagnols qui regardaient au contraire toutes ces couches comme cénomaniennes.

La plus grande partie du sous-étage est composée par des calcaires noirs ou gris-foncé très compacts, le plus souvent pétris de Rudistes

(1) Hébert. Le terrain crétacé des Pyrénées. (*Bull. Soc. Géol.* 2e série, t. XXIV, p. 315).

(2) Hermite. — *Études géologiques sur les îles Baléares*, Paris, Savy, 1879.

(3) Mallada.

et d'une puissance de 500m à 600m. Quelques couches de marnes généralement noires, s'intercalent entre les bancs de calcaire et permettent de recueillir des fossiles dans un bon état de conservation; je citerai :

Requienia carinata, Math.
Ostrea Tombeckiana, d'Orb.
Terebratula sella, Sow.
— *prælonga*, Sow.
Waldheimia pseudojurensis, Leym. sp.
Rynchonella depressa, d'Orb.
— *Lamarckiana*, d'Orb.
Echinospatagus Collegnii, d'Orb.
Orbitolina conoidea, A. Gras.
— *discoidea*, A. Gras.

Le même terrain se poursuit sur toute la longueur de la chaîne pyrénéenne; on le retrouve parfaitement caractérisé en Catalogne, auprès d'Organya, où des couches marneuses et grises renferment les mêmes fossiles que je viens de citer à l'Ouest, et en particulier :

Echinospatagus Collegnii, d'Orb.
Orbitolina conoidea, A. Gras.
— *discoidea*, A. Gras.

Sur les bords mêmes de la Méditerranée, le terrain Urgonien se montre encore avec ses mêmes fossiles, à quelques kilomètres au Sud de Barcelona, servant ainsi à relier les couches pyrénéennes aux riches dépôts de Tortosa, si bien étudiés par M. Landerer.

Le Néocomien supérieur ou Aptien se rencontre dans la province de Santander auprès d'Urdiales où des bancs puissants d'*Ostrea aquila* se développent dans des marnes grises ; il existe aussi entre Organya et Coll de Nargo (Catalogne), mais ne se montre en aucun autre point jusqu'à Tortosa.

On voit donc d'après cette courte description, que le terrain néocomien (étages moyen et supérieur) s'étend tout le long du versant méridional des Pyrénées avec des caractères absolument identiques à ceux que M. Hébert lui a reconnus dans le midi de la France.

Le Gault paraît faire entièrement défaut, de sorte que l'on arrive de suite au terrain Cénomanien. Dans la province de Santander, la Biscaye et la Navarre, on peut voir dans une foule de points des marnes jaunes, micacées, feuilletées, souvent ferrugineuses reposant directement sur les calcaires néocomiens ; elles renferment en très grande abondance, l'*Orbitolina concava*, et l'*Holaster marginalis*, Ag. ; leur épaisseur est d'au moins 200 mètres.

Au-dessus viennent des marnes calcaires bleues surtout dévelop-

pées entre Arceniega et Amurrio, et contenant l'*Hemiaster bufo*, Desor.

Ces deux zones sont les seules qui composent le Cénomanien du Nord de l'Espagne ; rien ne représente le calcaire à *Caprinelles* ni les couches à Ostracés, bien que la ressemblance avec l'Aquitaine, pour les horizons inférieurs, soit frappante même au point de vue minéralogique.

Je ne connais aucun dépôt authentique du même âge, soit dans l'Aragon soit dans la Catalogne ; c'est auprès d'Estella que se trouve la limite orientale des couches à *Orbitolina concava.*

Le Turonien n'est représenté que par des lambeaux peu étendus ; il n'y en a pas de trace dans la région occidentale (Navarre, Biscaye, etc.) ; mais dans la sierra de Guarra au Nord d'Huesca, on peut voir les calcaires à *Hippurites cornuvaccinum* apparaissant par faille, au milieu des terrains tertiaires.

D'autres dépôts semblables se trouvent en Catalogne, notamment à Boixols. Dans la vallée du Segre, existe encore un lambeau de terrain turonien, caractérisé par la petite Hippurite de Rennes-les-Bains (*Hippurites canaliculatus*, Roll). Tous ces lambeaux appartiennent au sous-étage supérieur, et l'horizon du *Periaster Verneuili* paraît manquer complètement, bien que M. Ch. Barrois l'ait rencontré dans la province d'Oviédo (1). La même lacune a d'ailleurs été obserservée par M. Hébert dans les Pyrénées septentrionales.

Le Sénonien est à la fois très complexe et très étendu. Le premier de ses horizons se montre auprès de Murguia dans la province d'Alava ; une exploitation de lignite a été ouverte au milieu de marnes bleues au hameau de Vitoriano, et montre les dépôts de combustible entourés de couches peu puissantes de calcaires lacustres à Limnées, Planorbes, Graines de *Chara*, etc. Quant aux marnes bleues, elles renferment le *Micraster Heberti*, Lacv., en assez grande abondance.

Au-dessus viennent, soit auprès d'Apodaca, soit à Puebla, d'autres marnes bleues contenant le *Micraster brevis* et une autre espèce de *Micraster* non décrite ; plus haut encore, en se rapprochant de Vitoria, on rencontre deux nouvelles espèces de *Micraster* (*Mic. coranguinum*, var. et *Mic. corcolumbarium*) accompagnées de *Cyphosoma radiatum* Sor. et *Inoceramus Lamarckii*, d'Orb (2).

(1) Ch. Barrois. Le terrain crétacé du bassin d'Oviédo. (*An. des Sciences Géol.* t. X.)

(2) De Verneuil y a recueilli aussi de gros *Ananchytes* tout à fait identiques à ceux de Tercis (*An. Beaumonti?*) Ils se trouvent dans la collection de l'École des Mines.

Ces couches occupent une surface considérable dans la province d'Alava, et sont surmontées entre Vitoria et Santa-Cruz de Campero, par des grès argileux à *Ostrea vesicularis* et *Ostrea plicifera;* puis des calcaires compacts à Polypiers terminent la série des couches en ce point; l'épaisseur de l'étage entier dépasse 500 mètres.

Les mêmes dépôts se poursuivent à travers tout l'Aragon et se rencontrent encore dans une partie de la Catalogne; c'est ainsi que les marnes bleues qui s'étendent le long de la Noguera Pallaresa depuis Pobla jusqu'à Talarn contiennent de même à la base, les *Micraster brevis* et *Micraster* n. sp. et plus haut le *Micraster* qui accompagne à Vitoria le *Mic. corcolumbarium.* Ces marnes sont recouvertes par des grès très grossiers à Inocérames bien développés à Montesquiu, Talarn, Aren, etc., et directement surmontés par les assises danïennes. Mais dans la vallée du Segre, on peut voir au-dessus des calcaires turoniens à *Hippurites canaliculatus*, un calcaire à silex, sans fossiles, puis des couches à *Ostrea vesicularis* et enfin des grès à *Rynchonelles* et *Inocérames.* Ces trois dernières zones se retrouvent en bien des points de la Catalogne, mais sans être jamais en rapport avec les marnes à *Micraster;* je ne doute pourtant point qu'elles ne soient plus récentes.

En résumé, le terrain sénonien se compose de haut en bas, de la façon suivante :

7. Calcaires à Rynchonelles.
6. Grès à *Ostrea vesicularis.*
5. Calcaire à silex.
4. Grès à *Inocerames.*
3. Marnes bleues à *Micraster coranguinum* et *M. corcolumbarium.*
2. Marnes bleues à *Micraster brevis.*
1. Marnes bleues à *Micraster Heberti.*

L'assimilation de ces couches présente d'assez grandes difficultés; aussi cette partie mériterait-elle un développement que je ne peux lui donner ici; je me contenterai de dire que tous les auteurs qui ont étudié le crétacé dans les Pyrénées espagnoles, n'ont pas hésité à placer les marnes à *Micraster* au-dessus des calcaires à grandes Hippurites (1); la coupe de Boixols ne peut laisser aucun doute à cet égard. Quant aux déterminations des différentes espèces de *Micraster*, elles ont été faites avec le plus grand soin par M. Munier-Chalmas.

J'ajouterai que pour l'assise N° 3, à *Micraster corcolumbarium* et gros *Ananchytes*, le synchronisme est certain avec les couches 3 et 4

(1) Voir les travaux de MM. de Verneuil, Mallada, Vidal, etc.

de Tercis, dans le tableau donné par M. Hébert dans cette même séance (1).

Le Danien présente l'analogie la plus frappante avec les couches du midi de la France, comme on peut s'en convaincre en se reportant soit aux divers travaux de MM. Leymerie, Matheron, etc., soit à la communication de M. Hébert.

En Catalogne, il comprend à la base, des grès à *Otostoma ponticum*, *Hemipneustes* et grands bivalves indéterminables ; puis viennent des calcaires à *Hemipneustes*, et enfin des argiles rutilantes et des poudingues. Ce troisième horizon renferme dans sa partie inférieure, divers fossiles parmi lesquels il faut citer en première ligne, la *Cyrena laletana*, Vidal, qui me paraît bien voisine de la *Cyrena garumnica* (2) et qui forme des bancs entiers, soit à Figols soit à Isona; des *Lychnus* s'y rencontrent également.

La zone à *Otostoma ponticum* se retrouve dans l'Alava auprès d'Antoñana, mais ce fossile y est accompagné d'une espèce d'huître que l'on est habitué de rencontrer beaucoup plus bas dans la série, l'*Ostrea vesiculosa*.

Dans l'Aragon, je ne connais qu'un seul affleurement de Danien; c'est dans le défilé de la Peña auprès d'Huesca. On peut y voir un calcaire compact à *Lychnus* (*L. Pradoanus*) surmontant des argiles rouges identiques à celles d'Isona, et rapportées par M. Mallada au terrain triasique, je ne sais pour quelle raison. Ce petit lambeau, semblable à celui des environs de Segura signalé autrefois par de Verneuil, ne me paraît pas absolument synchronique des couches de Figols et d'Isona; je le considère comme un peu plus récent.

C'est à peine si j'ai besoin d'indiquer maintenant les rapports avec les couches françaises, tant ils sont clairs et faciles à apercevoir; mes deux premières zones (*Otostoma ponticum* et *Hemipneustes)* correspondent à la craie de Gensac (couche N° 6 de M. Hébert) et la troisième avec ses Cyrènes, n'est autre que le représentant d'Auzas et des argiles rutilantes de la Haute-Garonne et de l'Ariège. Quant à la colonie de Tuco à *Mic. Tercensis*, elle n'a pas d'équivalent en Espagne, les couches que j'ai indiquées ci-dessus, étant toujours recouvertes directement par les calcaires à *Alvéolines* qui forment d'une manière constante la base de l'éocène pyrénéen.

(1) Compte rendu sommaire des Séances de la Soc. Géol. de France, 22 novembre 1880.

(2) M. Vidal lui-même admet que la *C. laletana* pourrait bien n'être qu'une variété de l'espèce française.

M. **Gaudry** présente de la part de M. Roche la note suivante :

Sur les **Fossiles** *du* **terrain permien d'Autun** (*Saône-et-Loire*)

par M. E. **Roche.**

L'exploitation des schistes bitumineux dans le bassin d'Autun a permis depuis quelques années de recueillir un certain nombre de fossiles nouveaux du terrain permien. Ayant eu occasion de suivre ces recherches, je présenterai quelques considérations sur le gisement de ces fossiles et leur découverte.

Je commencerai par quelques mots sur l'ordre de superposition des couches.

La formation des schistes d'Autun appartient à la base du terrain permien : elle correspond à l'étage permo-carbonifère de M. C. Grand'-Eury, ou au Rothliegende inférieur d'Allemagne.

Divisions de l'étage. — On y distingue trois horizons fossilifères bien définis par les exploitations qui les jalonnent. On peut ainsi subdiviser l'étage permo-carbonifère d'Autun en trois sous-étages :

1° *Sous-étage inférieur*, puissant de 150 à 200 mètres au moins, comprenant les couches exploitées à Igornay et à Saint-Léger-du-Bois. Il repose directement et en stratification concordante sur l'étage houiller supérieur ou supra-houiller (étage des Calamodendrées de M. Grand'Eury), représenté par la houille du Grand-Moloy et Saint-Léger-du-Bois.

2° *Sous-étage moyen*, ou série des couches exploitées à Lally, Muse, Cordesse, Dracy-Saint-Loup, Ravelon, la Comaille et le Ruet, qui sont séparées des précédentes par une épaisseur de dépôts de 300 mètres environ, et marquent le passage au Rothliegende ou permien proprement dit.

3° *Sous-étage supérieur ou du Boghead.* La puissance de cette division atteint 500 mètres environ en y comprenant les grès rouges et schistes supérieurs au boghead, qui sont encore inexplorés et peu connus comme fossiles. La couche de boghead qui caractérise cette assise est exploitée à Surmoulin, Millery et Margennes, près Autun.

C'est donc au total une épaisseur de 900 à 1000 mètres qu'on peut vraisemblablement assigner à l'étage permien dans le bassin d'Autun.

Composition minéralogique. — Tout cet ensemble de sédiments est constitué par des alternances de grès et de schistes plus ou moins riches en hydrocarbures, dont les caractères minéralogiques sont peu tranchés et permettent difficilement de distinguer les couches.

Je dois toutefois signaler des bancs de calcaire magnésien situés au-dessus des schistes des deux divisions inférieures de l'étage.

Ce calcaire, par sa structure caverneuse, paraît représenter, au point de vue minéralogique, la dolomie du zechstein d'Allemagne ; mais il ne contient que des fossiles d'eau douce, comme tout l'ensemble de la formation. Un de ces bancs, peu épais, mais très caractéristique, affleure à Igornay (sous-étage inférieur); un autre à Muse, Cordesse, Ravelon (étage moyen). La couche du boghead (sous-étage supérieur) présente des calcaires, mais très différents comme aspect et comme composition.

Végétaux fossiles. — La flore fossile des schistes d'Autun peut contribuer à la distinction des subdivisions qui viennent d'être indiquées.

Sous-étage inférieur. — Les plantes du terrain houiller supérieur se continuent presque sans mélange de plantes permiennes. Je citerai seulement les plus caractéristiques.

Les Fougères sont nombreuses et variées : beaucoup de *Pecopteris Schlotheimii*, *P. cyathea*, *P. arborescens*, *P. hemitelioides*, *P. polymorpha*, fréquent ; *P. Pluckeneti*, *P. arguta*, rare, *P. Candolleana*, etc. ; *Odontopteris minor* peu commun, *Od. Schlotheimii* rare, quelques *Od. obtusa* (on trouve même l'*Od. Reichiana*) ; *Alethopteris* divers, dont *Al. Grandini*, *Al. gigas ; Dictyopteris Schutzei*, quelques *Nevropteris* dont le *N. subauriculata ;* rares *Tœniopteris ;* des tiges de fougères nombreuses. Les Sigillaires sont encore assez bien représentées, par les *Sigillaria Brardii* et *S. spinulosa*, communs, *S. rhomboïdea*, *S. lepidodendrifolia*, et quelques Sigillaires à côtes dont le *S. pachyderma* et probablement *S. Cortei;* beaucoup de *Syringodendron*, des *Stigmaria*, un grand nombre de *Cordaïtes* et tiges s'y rapportant, le *Calamodendron cruciatum*, des *Arthropitus*, *Dicranophyllum gallicum;* une grande abondance de *Walchia piniformis*, *W. hypnoïdes ;* encore le *Sphenophyllum oblongifolium*, quelques *Annularia longifolia;* beaucoup d'inflorescences et strobiles, tels que les *Macrostachya infundibuliformis*, *Brukmannia tuberculata;* une grande quantité de graines, de *Cordaïcarpus*, *Trigonocarpus*, *Codonospermum*, *Pachytesta gigantea*, *Rhabdocarpus*, etc.

Sous-étage moyen. — Diminution des espèces houillères, déjà des formes permiennes proprement dites ; on trouve encore des *Pecopteris arborescens*, *P. henutelioides*, *P. elegans*, *P. arguta*, *P. Candolleana;* des *Odontopteris obtusa*, *Dictyopteris Schutzei*, *Nevropteris Dufresnoyi*, *Tœniopteris multinervis ;* les *Callipteris* apparaissent : *C. conferta*, *C. gigantea*. Les Sigillaires sont rares ; nombreuses *Walchia piniformis*, *W. hypnoïdes*, et déjà le *Calamites gigas*, *Sphenophyllum latifolium*, *Calamodendron cruciatum*, des carpolithes assez variés. Au sommet

de cette division le caractère permien de la flore s'accentue de plus en plus.

Sous-étage supérieur ou du boghead. — Plantes permiennes dominantes; les Pecopteridées sont rares et différentes des précédentes : *P.* voisine du *P. nervosa*, *P. oreopteridia*, *P. Candolleana*, *Odontopteris obtusa;* abondance de *Callipteris* très variées : *C. conferta*, *C. obliqua*, *C. gigantea*, *C. Carioni*, etc.; *Sigillaria Brardii*, *S. spinulosa* (silicifiés); *Walchia* fréquentes, dont *W. filiciformis; Piceites Naumanni*, beaucoup d'*Asterophyllites*, le *Sphenophyllum Thonii*, beaucoup de *Carpolithes Ottonis*, etc. Au sommet de cette série les grès rouges qui couronnent l'étage n'ont pas encore fourni de fossiles à étudier.

La végétation s'est donc renouvelée pendant la durée du dépôt et la flore des assises supérieures est franchement permienne, tandis que celle des couches de la base est la continuation des espèces houillères.

Animaux fossiles. — Au point de vue de la faune au contraire, tout l'étage paraît constituer une période non interrompue; on ne constate pas pour les fossiles animaux cette variation des types, si accentuée pour les plantes. Les caractères d'organisation se manifestent avec toute leur perfection dès la base de l'étage, il est probable que les mêmes animaux se sont perpétués pendant toute la durée de la formation, que nous avons vue représentée par une succession de couches de 1,000 m. environ de puissance.

Les restes d'animaux fournis par le bassin autunois sont peu nombreux; cependant on y trouve une grande abondance de coprolithes de formes et de dimensions très variées, contenant fréquemment des écailles de poissons et portant à la surface l'empreinte des replis intestinaux des êtres dont ils proviennent; beaucoup paraissent dus à des reptiles de grande taille. Aucune classification n'en a été faite jusqu'à ce jour.

Les ossements d'animaux sont au contraire d'une grande rareté; on les rencontre principalement dans des concrétions calcaires, ferro-magnésiennes, répandues dans les couches de schistes.

Les poissons seuls se trouvent assez fréquemment dans les exploitations, et diverses localités en ont fourni un grand nombre; ceux de Muse notamment (sous-étage moyen) ont été décrits par Agassiz; il en existe une grande variété et il reste encore beaucoup d'espèces à étudier.

Les crustacés sont représentés par deux genres : l'un, très répandu, est un très petit Cyproïde, mentionné par Alc. d'Orbigny (Paléontologie stratigraphique, IVe part., p. 344), et dont le test remplit certains lits schisteux dans toute la hauteur de l'étage. Le second est un Amphipode de petite taille aussi, le *Nectotelson*, décrit récemment

par M. P. Brocchi (1), moins commun, mais trouvé en abondance à Igornay (sous-étage inférieur) ; rare dans le reste du bassin.

Les Reptiles comprennent des Sauriens et des Batraciens. La plupart ont été l'objet des savantes recherches de M. Albert Gaudry qui a décrit les espèces connues jusqu'à ce jour. Les plus remarquables sont : 1° parmi les Sauriens, l'*Actinodon* (2), trouvé à Muse par M. Frossard en 1867 et dont on possède aujourd'hui quelques exemplaires assez complets au Muséum, et deux genres de taille plus considérable et d'une organisation plus élevée (3), l'*Euchyrosaurus* dont on n'a que quelques ossements, et le *Stereorachis*, décrit tout récemment par M. Gaudry (Mémoire présenté à l'Académie des Sciences le 12 octobre 1880) et dont le Muséum possède un squelette presque complet, trouvé à Igornay : c'était le plus perfectionné de cette série de reptiles primaires. — 2° Parmi les Batraciens le *Protriton* (4), également décrit par M. Gaudry, genre très répandu dans les couches des subdivisions moyenne et supérieure, et le *Pleuronoura* (5), très voisin du précédent et qui l'accompagne dans son gisement.

J'ai résumé dans le tableau ci-dessous les fossiles du bassin d'Autun connus jusqu'à ce jour :

CRUSTACÉS :	1° **Cyproïdes.** — Un ou plusieurs genres, voisins des Cypris, très abondants dans toutes les couches; localités : Igornay, Saint-Léger-du-Bois, Lally, Muse, le Ruet, Millery, Margennes.	
	2° **Amphipodes.** — *Nectotelson Rochei* (P. Brocchi) très abondant dans un lit de schiste, à 20 mètres au-dessus des couches d'Igornay : existe à Millery, Margennes, dans la couche de Boghead.	
POISSONS :	*Palæoniscus Blainvillei*, (Agassiz.)	Loc. diverses : Muse, Igornay, Lally, Millery, Margennes, etc.
	— *Voltzi*, —	
	— *angustus*, —	
	— *Duvernoyi?* —	
	et d'autres espèces non dénommées.	
	Amblypterus, sp?	mêmes gisements.
	Acanthodes, sp?	trouvé à Igornay, Muse, le Ruet.

(1) M. P. Brocchi. Note sur un Crustacé fossile recueilli dans les schistes d'Autun. (*Bull. Soc. Géol. de France*, 3e série, t. VIII, pl. I, p. 5.)

(2) M. A Gaudry. Mémoire sur le Reptile découvert par M. Frossard à Muse (S.-et-L.) (*Nouvelles archives du Muséum d'Histoire naturelle*, t. III, p. 21, pl. III, fig. 1-4, 1867). — M. A. Gaudry. Note sur l'*Actinodon Frossardi*. (*Bull. Soc. Géol. Fr.*, 2e série, t. XXV, p. 576, 1er mars 1868). — M. A. Gaudry. Les reptiles des schistes bitumineux d'Autun. (*Bull. Soc. Géol. Fr.*, 3e série, t. IV, p. 720, pl. XXII, 29 août 1876).

(3) M. A. Gaudry. Les reptiles de l'époque permienne aux environs d'Autun. (*Bull. Soc. Géol. Fr.*, 3e série, t. VII, p. 62, pl. III et IV, 16 déc. 1878).

(4) M. A. Gaudry. Découverte de Batraciens dans le terrain primaire (*Bull. Soc. Géol. Fr.*, 3e série, t. III, p. 299, pl. VII et VIII. 29 mars 1875).

(5) M. A. Gaudry. Les Reptiles de l'époque permienne aux environs d'Autun. Déjà cité.

Pleuracanthus lævissimus Gaudry. — *Frossardi* — *Pleuracanthus*, sp? —	On rencontre fréquemment des ichthyodorulites de ces poissons; leurs débris sont assez communs; un seul exemplaire presque entier est à la Sorbonne. Loc. : Igornay (entier), Saint-Léger-du-Bois, Muse, Dracy-St-Loup (ichthyodorulites),

et un genre non dénommé de très gros poissons à côtes sans écailles. (— Igornay.)

REPTILES :	*Actinodon Frossardi*, Gaudry,	trouvé à Muse, Dracy-Saint-Loup; vertèbres, à Igornay; une mâchoire au musée d'Autun, provenant d'Igornay.
	Actinodon major, Gaudry,	os et vertèbres, Dracy-Saint-Loup.
	Euchyrosaurus Rochei, Gaudry,	quelques ossements de grande dimension, Igornay.
	Stereorachis dominans, Gaudry,	un squelette presque entier, la mâchoire très bien conservée au Muséum. Loc. : Igornay,

un petit saurien non encore décrit, trouvé à Muse, Dracy-Saint-Loup.

BATRACIENS :	*Protriton petrolei*, Gaudry,	1 exemplaire trouvé à Muse; très abondant à Dracy-Saint-Loup, Millery, Margennes, Surmoulin.
	Pleuronoura Pellati, Gaudry,	mêmes gisements que le précédent.

CLASSIFICATION PAR ORDRE DE SUPERPOSITION DES COUCHES

ÉTAGES	CRUSTACÉS	POISSONS	SAURIENS	BATRACIENS
Sous-étage inférieur	*Cyproïdes.* *Nectotelson.*	*Palæoniscus.* *Amblypterus.* *Acanthodes.* *Pleuracanthus.* Poisson à côtes sans vertèbres.	*Actinodon Frossardi.* *Euchyrosaurus Rochei.* *Stereorachis dominans*	
Sous-étage moyen	*Cyproïdes.*	*Palæoniscus.* *Amblypterus* *Acanthodes.* *Pleuracanthus.*	*Actinodon Frossardi.* *Actinodon major.* Petit saurien trouvé à Muse.	*Protriton petrolei.* *Pleuronoura Pellati.*
Sous-étage supérieur	*Cyproïdes.* *Nectotelson.*	*Palæoniscus.* *Amblypterus*		*Protriton petrolei.* *Pleuronoura Pellati.*

On peut voir combien ces couches se relient entre elles par la faune. Les Crustacés et les poissons sont les mêmes pour toutes les divisions de l'étage. On ne connaît pas encore de reptiles dans le sous-étage supérieur, mais l'*Actinodon* est commun aux deux autres et les reptiles d'Igornay (sous-étage inférieur) indiquent une organisation plus avancée encore d'après M. Gaudry. Les batraciens, communs aux deux assises supérieure et moyenne, ne sont pas encore reconnus avec certitude à la base, bien que j'aie cru en trouver des débris à Igornay, mais trop frustes pour être bien déterminables. Le nombre de ces découvertes devra augmenter par la suite et faire connaître mieux les êtres qui vivaient à cette époque.

La flore indique que le passage du terrain houiller au terrain permien a dû s'effectuer sans discordance ni lacunes dans le bassin d'Autun : ce fait contribue à rendre plus intéressante l'étude de ces fossiles qui appartiennent en grande partie à des espèces nouvelles, et qui comprennent, avec l'*Aphelosaurus* du terrain permien de Lodève, décrit par M. P. Gervais, les seuls reptiles des temps primaires trouvés en France.

M. Albert **Gaudry** annonce qu'un nouveau reptile vient d'être découvert dans le terrain permien d'Autun, par M. Tarragonet, directeur de l'usine de Margenne. L'échantillon a été donné au Muséum.

M. Léon **Vaillant** fait la communication suivante :

Remarques sur les **Dépôts marins** *de la* **période actuelle** *au point de vue du synchronisme des couches.*

Par M. Léon **Vaillant.**

L'idée qui se présente naturellement à l'esprit pour établir la contemporanéité des couches géologiques, c'est qu'à une époque donnée, les conditions d'existence ayant été les mêmes, la faune a dû être identique ; par suite les mêmes êtres indiqueraient des périodes synchroniques pour les points où on les rencontre. Cependant l'observation des faunes actuelles et anciennes a montré depuis longtemps que ce principe n'était pas absolu et ne suffisait pas dans toutes les circonstances pour juger cette question, surtout lorsqu'il s'agit de points éloignés. Ainsi personne n'ignore que les faunes marines de l'océan Atlantique et du Pacifique, celles de la Méditerranée et de la mer Rouge sont fort différentes les unes des autres. Mais même lorsqu'il s'agit d'un bassin circonscrit et de lieux rapprochés, il ne faudrait pas croire qu'il doit par cela seul y avoir identité entre les êtres qui s'y trouvent.

En ayant surtout égard à l'étude des Mollusques, qui sont les animaux les plus habituellement pris comme caractéristiques des terrains par le géologue, on voit, sur nos côtes, la nature des roches avoir une influence considérable sur la population maritime, qui y existe ; MM. Audouin et Milne-Edwards, il y a cinquante ans, ont parfaitement établi ce fait, dans leurs recherches sur les côtes de la France (1).

Pour en citer un exemple, en remontant à quelques kilomètres au nord de Boulogne-sur-Mer, où la Société tenait cette année sa session extraordinaire, on trouve certains points rocheux formés par des affleurements de grès portlandiens, entre autres ceux sur lesquels ont été établis la tour de Croi et le fort la Crèche. Là se développent, grâce à la stabilité du sol, différents végétaux, Algues, Fucus, et certains Mollusques tels que Patelles, Littorines, Pourpres, animaux recherchant les rochers sur lesquels leur pied peut adhérer solidement et où ils trouvent des abris lors des gros temps. Un peu plus au sud, en face à peu près de Terlincthun et de Moulin Hubert, ce sont des argiles tenaces dans lesquelles de nombreuses Pholades ont creusé leurs galeries. Enfin à la plage des bains, formée d'un sable fin, on trouve surtout les Mactres, les Tellines, les Nasses, etc. En admettant que la continuité de ces couches ne fût pas visible, l'observateur qui chercherait à interpréter leurs relations réciproques d'après la nature des débris organiques, pourrait éprouver un certain embarras, car, malgré la présence d'animaux communs aux différentes régions et le passage accidentel possible d'une des espèces caractéristiques de l'une dans l'autre, les faciès des faunes sont certainement fort spéciaux, vu l'abondance relative dans chacune d'elles des types cités.

Toutefois la possibilité d'établir d'après des coupes heureuses l'horizontalité des couches, l'étude des points de contact, pourront dans ce cas lever la difficulté et permettre l'identification synchronique des dépôts. Cela présentera plus de difficulté si on considère suivant le sens vertical ces mêmes zones littorales.

Dans le travail déjà cité de MM. Audouin et Milne-Edwards, qui, les premiers, ont étudié scientifiquement la distribution bathymétrique des animaux marins, observations dont les résultats ont été confirmés et complétés par les recherches ultérieures de Sars, d'Œrsted et enfin de Forbes (2), on sait que, par suite des différences dans les

(1) Rapports sur trois mémoires de MM. Audouin et Milne-Edwards, relatifs aux animaux sans vertèbres des côtes de la France, par M. le baron Cuvier. *Ann. Sc. nat.*, 1re série; t. XXI, p. 326, 1830.

(2) Pour les indications bibliographiques et l'historique de la question, je

conditions d'existence résultant soit des alternatives d'immersion et d'émersion, dues au flux et au reflux dans les mers à marées, soit des différences de pression, de lumière, de température et autres causes, qui nous sont encore inconnues, on peut distinguer sur nos rivages des régions superposées présentant des faunes et des flores distinctes. Quelques-unes de ces régions peuvent même être subdivisées en zones, dont le tableau ci-contre indique la série mise en rapport avec le mouvement des eaux, cause la plus directement appréciable des variations.

Essai synoptique de délimitation pour les zones littorales
(Environs de Saint-Malo)

		Régions terrestres.		*Lichens.*
PLEINE MER. d'équinoxe.		Région subterrestre.	zone 0. *Littorina neritoides.* — *rudis.*	*Lichina affinis.*
PLEINE MER. de vive eau.				
PLEINE MER. de morte eau.			zone 1. *Balanus balanoïdes.*	*Fucus canaliculatus.*
Niveau moyen.	Région littorale.		zone 2. *Purpura lapillus.* *Littorina littorea.* *Trochus lineatus.* — *umbilicatus.* *Patella vulgata.* *Mytilus edulis.*	*Halidrys siliquosa.*
BASSE MER. de morte eau.			zone 3. *Murex erinaceus.* *Littorina obtusata.* *Trochus cinerarius.*	*Fucus serratus*
BASSE MER. de vive eau.				
BASSE MER. d'équinoxe.		Région sublittorale.	zone 4. *Trochus zizyphinus.* *Haliotis tuberculata* *Helcion pellucidum.* *Pecten varius.* *Anomia ephippium.*	*Spongodium bursa.*
		Régions marines.	zone 5. *Pecten opercularis.* *Ostrea edulis.*	*Laminaires.*

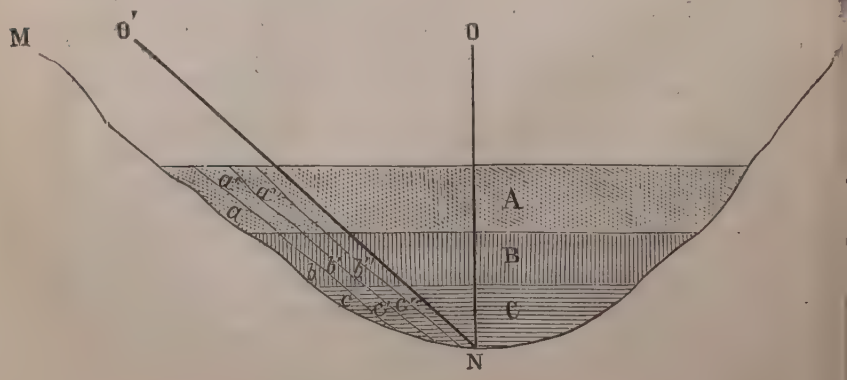
Cette délimitation, même dans le point spécial où elle a été établie, est, sans doute, loin d'être absolue pour les espèces choisies ; celles-ci sont caractéristiques par leur abondance relative dans chaque zone, mais peuvent passer de l'une à l'autre en y devenant seulement plus rares. Ce passage se fait plutôt de haut en bas, cependant dans les zones deux et trois, qui sont d'ailleurs les moins distinctes, le *Trochus cinerarius* est souvent allié au *Trochus umbilicatus*. Sauf peut-être le *Balanus balanoïdes*, aucun des animaux cités n'occupe à la fois toute la hauteur des régions littorale, sublittorale et de la première

renverrai à mon travail intitulé : *Remarques sur les zones littorales ;* paru dans les publications de la Société de Biologie (5e série, t. III, année 1871. Mémoires ; p. 165, pl. V. 1873.)

zone marine. Quand on suit dans l'ensemble des zones la répartition d'un animal, on observe en allant de bas en haut, qu'il est d'abord rare, puis arrive à son maximum de développement pour disparaître peu après. Ce mode de distribution des êtres ne rappelle-t-il pas la disposition qu'on observe souvent en géologie dans certaines couches ?

Les végétaux énumérés dans une dernière colonne ne sont indiqués que pour mieux préciser en quelque sorte ces zones ; pour chacune de celles-ci j'ai pris la plante, qui paraissait la plus abondante et la plus facile à distinguer à première vue ; les déterminations ont été faites dans le laboratoire de botanique du Museum d'Histoire naturelle. Les végétaux par suite de leur genre de vie peuvent être fort commodes pour indiquer dans quelle zone on se trouve; c'est à ce titre que j'ai cru devoir en citer quelques-uns, sans qu'il soit question ici de traiter de la répartition des végétaux marins. Comme pour les Troques cités plus haut, la distinction dans la position de l'*Halidrys siliquosa* et du *Fucus serratus* n'est pas aussi nette que pour les autres espèces végétales citées, cependant le premier paraît plus abondant dans les régions supérieures, le second dans les régions inférieures, sur les points où ces observations ont été faites.

La distribution des êtres organisés en régions et zones superposées se continue dans les profondeurs de la mer; les recherches entreprises par Forbes et continuées depuis avec tant de succès par différents observateurs mettent le fait hors de doute; cependant la science n'est pas assez avancée sur ce point pour qu'on puisse préciser d'une manière aussi positive que pour les zones plus élevées la succession des animaux. Toutefois les déductions théoriques indiquées plus bas s'appliquent aussi bien, peut-être même mieux, à celles-là qu'à celles-ci, vu la tranquillité relative des zones marines comparées sous ce rapport aux zones littorales.



Considérons trois zones superposées, arbitrairement choisies, que pour fixer les idées nous désignons sous le nom de zone des Balanes, zone des Haliotides, et zone des Huîtres, sans qu'il faille attacher aucune importance à ces noms, la chose étant accessoire pour la question théorique. Si on examine dans une vue schématique une portion de côte M N sur laquelle habitent ces trois faunes, l'inclinaison étant convenable, des dépôts se formeront, qui contiendront les êtres indiqués, le supérieur *a* avec les Balanes, le moyen *b* caractérisé par l'Haliotide, le dernier *c* par les Huîtres. Au-dessus de cette première couche, les circonstances restant les mêmes, des dépôts successifs *a'*, *b'*, *c'*, puis *a''*, *b''*, *c''*, etc., s'appliqueront, en sorte qu'on finirait par avoir trois couches A, B, C, continues, en superposition concordante, ayant des caractères zoologiques et peut-être pétrographiques différents. Les dépôts on le sait, sont en effet d'ordinaire grossièrement arénacés sur le rivage et deviennent de plus en plus fins et vaseux à mesure qu'on atteint des régions plus profondes. Il y a sans doute des exceptions, mais cependant je ne crois pas que les rivages présentent jamais sur une certaine hauteur, dix mètres par exemple, un dépôt entièrement homogène. Ces questions ont d'ailleurs été traitées avec toute autorité par notre savant confrère M. Delesse dans sa *Lithologie du fond des mers*. Le phénomène qui se passe sur la côte M N pourrait également avoir lieu sur une autre partie du bassin M'N; on comprend alors comment les couches A, B, C pourraient finir par combler le fond de la cuvette.

L'observateur, qui plus tard étudierait cette coupe suivant la normale O N, regardera ces couches comme s'étant déposées en des temps successifs, la couche C ayant dû précéder la couche B et celle-ci la couche A, ce qui est incontestable en ce qui concerne le dépôt suivant cette direction, mais ce qui cesse d'être exact, si on considère ces mêmes couches suivant une ligne oblique O' N, parallèle au talus M N. Cependant cette seconde manière d'interpréter l'âge des strates ne peut pas être regardée comme différant de la première au point vue géologique; dans l'un et l'autre cas elles seront considérées comme synchroniques.

Les dragages, au-delà de mille à quinze cents mètres, ont révélé récemment que, dans ces conditions, les différences entre les faunes devenaient encore beaucoup plus considérables sur un point donné, aucune forme des régions supérieures ne se rencontrant dans les régions profondes et réciproquement. Il deviendrait dans ce cas d'autant plus difficile d'établir le synchronisme des couches que, d'après les faits observés, cette *faune des abîmes* rappelle les populations de formations beaucoup plus anciennes, celles des terrains se-

condaires par exemple, au moins par la présence de certains types, les Crinoïdes, les Spongiaires hexactinellidés par exemple, si bien que M. Wyville Thompson a cru pouvoir émettre cette idée que les dépôts s'étaient là continués sans interruption depuis la période crétacée. Ainsi donc sans parler des caractères minéralogiques, auxquels d'un avis unanime on ne peut avoir recours dans ces sortes de question, les caractères zoologiques feraient défaut et des difficultés nouvelles surgiraient de différences de niveau considérables, cela parfois à de petites distances ; on a en effet trouvé dans les premiers dragages du Travailleur une différence de 800 à 1,000 mètres après un parcours d'un demi-mille à un mille (800 à 1,600 mètres).

Je n'insiste pas sur ces derniers faits, qui sont, on peut le dire, encore à l'étude, malgré les observations déjà assez nombreuses et d'une si remarquable exactitude rassemblées pendant les expéditions entreprises dans ces dernières années par les gouvernements suédois, anglais, américain, français, etc.; la question du dépôt simultané de couches différant par leur nature pétrographique, leur faune, leur niveau, me paraît suffisamment posée par l'étude des faunes littorales et marines supérieures, il appartient aux géologues d'apprécier quel emploi il conviendrait de faire de ces données dans l'étude des terrains. Ne serait-ce pas ainsi par exemple, qu'on pourrait expliquer la formation de ces couches ordinairement peu épaisses, mais occupant parfois une assez grande étendue en surface et dans lesquelles se rencontre un très petit nombre d'espèces animales, d'une organisation cependant assez compliquée, pour que l'existence de celles-ci paraisse absolument inexplicable au point de vue biologique en l'absence d'autres êtres concomitants ?

Le secrétaire donne lecture de la lettre suivante, adressée par M. l'abbé **Pouech.**

Sur un **Ossement fossile** *supposé appartenir à un* **mammifère,** *trouvé dans les* **Grès crétacés du Mas-d'Azil** (*Ariège*),

par M. l'abbé **Pouech.**

Ce fossile a été recueilli non loin du Mas-d'Azil, dans ce bassin si riche en ossements de reptiles.

La roche qui le contenait est un banc de grès très grossier, le plus méridional d'un groupe de cinq à six, plongeant S. 50° environ, et formant un affleurement large de quatre à cinq mètres, situé sur le

territoire de Caoué, à deux cents mètres environ à l'E. de cette métairie (1).

L'ossement en question semble être un coxal droit, dont malgré ses nombreuses et profondes mutilations il présente les formes générales.

Les deux angles, l'interne et l'externe, ou les deux épines supérieures, l'intérieure et l'extérieure, de l'Ileum sont tronquées. Toute la crête sus-cotyloïdienne du même os, ainsi que la protubérance et la cavité cotyloïde manquent en entier. Il en est de même du pubis et de la partie extrême de l'ischion ainsi que de tout ce qui entoure et qui forme le trou ovalaire.

Cette pièce ainsi mutilée a néanmoins encore près de cinquante-quatre centimètres de longueur absolue, plus de seize centimètres de largeur, et plus de cinq d'épaisseur à la hauteur de la cavité cotyloïde.

Ce ne sont certainement pas là les dimensions primitives de l'os, qui, dans la région ischio-pubienne, présente à la cassure encore trois centimètres d'épaisseur; ce qu'on peut dire seulement c'est que, vu l'empreinte laissée sur la roche dans le prolongement de l'ischion, laquelle, même ne se terminait pas, il faudrait ajouter à cet os une longueur de huit centimètres, ce qui porterait sa longueur totale absolue, au moins à soixante-cinq centimètres.

La flèche de courbure de l'ischion en arrière de la cavité cotyloïde est encore de 0,075 dans l'os tel qu'il est; elle serait de 0,10 au moins si l'os avait toute sa longueur, de sorte qu'en doublant cette largeur on aurait 0,20 pour la largeur du détroit pelvien sans compter ce qu'ajouterait l'arcade ischio-pubienne qui manque, et qui reste inconnue.

L'ossement en question reproduit, comme on voit, les formes générales et les dimensions d'un coxal tel que celui des grands pachydermes. Il répond en effet, à ceux des grands hippopotames par les dimensions, mais les formes sont différentes et contrastent même ; de sorte que pour le moment, tout ce que l'on peut dire, c'est que cette pièce semble annoncer un vrai mammifère, un animal grand et robuste, surtout puissamment charpenté.

Cette conclusion que la consistance compacte et solide de l'os suffirait à motiver, se trouve surtout justifiée par ses renflements et ses formes arrondies, et plus encore par son épaisseur dans toutes ses parties.

(1) Cette métairie appartient à M. Peyre, du Mas-d'Azil, à qui M. Pouech offre ses remerciements pour la permission qu'il lui a si gracieusement accordée d'extraire cette pièce.

Au surplus, voici la série de ces épaisseurs prises sur l'axe autant qu'il se peut, de distance en distance, d'une extrémité à l'autre, et d'avant en arrière.

Ileum.

1° Extrémité antérieure à 0,03 en arrière 0,0375
2° A 0,10 en arrière de ce point, fosse iliaque 0,0450
3° A 0,10 en arrière ce dernier point, vers la facette auriculaire. 0,0825
4° A 0,10 en arrière et vers le milieu de la longueur du coxal entier, point où l'os porte une dépression profonde en dehors 0,0605
5° A 0,05 de ce point, et vis-à-vis le milieu de la cavité cotyloïde. 0,0560

Ischion.

6° A 0,03 en arrière et vers le bord postérieur de la cavité cotyloïde. 0,0580
7° A 0,05 en arrière. 0,0520
8° A 0,05 en arrière. 0,0450
9° Enfin à 0,05 encore en arrière. 0,0410
A l'extrémité tronquée, l'os bien qu'ébréché, a encore une épaisseur de 0,0330

Quant à l'horizon géologique précis des bancs de grès de Caoué, qui renfermaient le fossile, c'est celui de la partie supérieure des grès d'Alet de l'Archiac (1), ou l'étage supérieur (c^3), de la craie d'Ausseing de Leymerie (2) que cet auteur assimile à la craie de Maëstricht. Enfin c'est la partie supérieure du n° 33 d'une coupe et d'un plan du bassin du Mas-d'Azil que l'auteur de cette note a donné il y a plus de 20 ans et où la métairie de Caoué figure (3).

Séance du 6 *Décembre* 1880

PRÉSIDENCE DE M. DE LAPPARENT.

M. **Douvillé** secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

(1) *Bull. Soc. Géol.*, 2e série, t. XI, pl. I, fig. 1, n° 4.
(2) *Bull. Soc. Géol.*, 2e série, t. XIX, p. 1093, (tableau calc. à hémipneustes et pl. XXIII, c^5, fig. 1.
(3) *Bull. Soc. Géol.*, 2e sér. t. XVI, p. 404, pl. IX n° 33 et pl. X.

Par suite des présentations faites dans la dernière séance, le Président proclame Membres de la Société :

MM. Kœchlin (Napoléon), boulevard Saint-Michel, 61, à Paris, présenté par MM. J. Jackson et Daubrée.

Laumonier (Jean), boulevard Saint-Michel, 21, à Paris, présenté par MM. l'abbé Bazin et de Lapparent.

Desprez de Gésincourt (Edouard), sous-inspecteur des forêts, à Briey (Meurthe-et-Moselle), présenté par MM. Daubrée et B. de Lamothe.

Le Président annonce ensuite trois présentations.

M. Charles Brongniart présente à la Société un ouvrage posthume de son grand-père, intitulé : « *Recherches sur les* **graines fossiles silicifiées**, par Adolphe **Brongniart**, précédées d'une *notice* sur ses travaux par J.-B. Dumas.

M. N. de **Mercey** écrit qu'il croit utile, en raison de la publication de sa note *Remarques sur la classification du terrain crétacé supérieur* (1) qui vient seulement d'avoir lieu dans une des dernières livraisons du Bulletin, de rappeler :

1° Que cette note n'a été imprimée que les 2 et 5 octobre 1880, (feuilles 23 et 24, 17 février, 3 mars 1879, t. VII, 3e série, livraison n° 6, 1879) ; mais sans changements au manuscrit présenté le 17 février 1879 ;

2° Qu'au 17 février 1879, l'impression du Bulletin (3e série) s'arrêtait :

Pour le tome VI, 1878, à la livraison n° 4 (feuilles 14-16, 28 janvier, 4, 18 février 1878) ;

Pour le tome VII, 1879, à la livraison n° 1 (feuilles 1-3, 4-18 novembre 1878).

L'auteur de cette note n'a donc pu y discuter les travaux qui n'étaient pas publiés au 17 février 1879 et dont la liste suit :

18 mars 1878. — Hébert : Remarques sur quelques fossiles de la Craie du nord de l'Europe à l'occasion du mémoire de M. Peron sur la faune des calcaires à Échinides de Rennes-les-Bains, t. VI, p. 317.

18 mars 1878. — Coquand : Observations sur la note de M. Peron sur les calcaires à Echinides de Rennes-les-Bains, t. VI, p. 326.

15 avril 1878. — De Lacvivier : Note sur le terrain turonien du département de l'Ariège, t. VI, p. 394.

13 juin 1878. — Leymerie : Observations sur le mémoire de

(1) *Bull. Soc. Géol. de Fr.*, 3e sér., t. VII, p. 355; 1879.

M. Peron sur les calcaires à Échinides des Bains-de-Rennes, t. VI, p. 616.

13 juin 1878. — PERON : Réponse aux observations de M. Leymerie, t. VI, p. 616.

16 décembre 1878. — H. ARNAUD : Danien, Garumnien et Dordonien, t. VII, p. 78.

17 janvier 1879. — J. LAMBERT. — Note sur la Craie du département de l'Yonne, t. VII, p. 202.

M G. **Dollfus** fait la communication suivante :

Notes Géologiques sur le **nouveau chemin de fer** *de* **Beaumont-sur-Oise** *à* **Hermes**,

par M. Gustave F. **Dollfus.**

La nouvelle voie ferrée qui nous a fourni les quelques renseignements qu'on va lire a été ouverte le 8 Mai dernier par les soins d'un comité local, pour desservir un petit groupe de localités industrielles et agricoles que n'avait pu traverser la ligne de Beaumont à Beauvais par Méru.

Ce chemin de fer à voie étroite part de Beaumont-sur-Oise ou plus exactement de la station de Persan, s'élève sur le penchant Sud du bombement du Bray par Fresnoy et Neuilly-en-Thelle, puis arrivé au point culminant après Ercuis, il fait un brusque coude au N.-O. pour pouvoir descendre à flanc de coteau la falaise rapide du N. du soulèvement du Bray. La voie ferrée longe ce versant Nord pour desservir Ully-Saint-Georges, Cauvigny, elle fait un circuit profond pour s'approcher de Sainte-Geneviève, puis s'abaisse pour venir traverser dans Noailles et prendre la direction du N. Elle gagne enfin, à niveau, la vallée du Thérain à Hermes.

Les terrains mis à découvert dans les diverses tranchées sont peu variés et tous prévus, ce sont surtout : la craie, les sables de Bracheux, le limon à silex et le lehm ; accessoirement : l'argile à silex, les lignites du Soissonnais et le diluvium gris. On coupe à plusieurs reprises la faille du pays de Bray ; en la touchant du doigt, on observe les contacts inférieurs et supérieurs des sables de Bracheux qui présentent des phénomènes variés, intéressants, quoique déjà signalés ; mais, surtout au point de vue de la distinction de l'argile et du limon à silex, les nouvelles tranchées que nous allons exposer sont remarquables. Elles permettent d'apprécier sur un long espace, une foule de faits positifs, toujours les mêmes, indiscutables, surabon-

dants, qui doivent nécessairement entraîner la conviction chez les observateurs. On y voit que l'argile à silex est essentiellement différente du limon à silex, que le second dépôt n'est qu'un remaniement probablement local du premier; que l'argile à silex *réelle* est antérieure au terrain tertiaire, que le limon à silex au contraire est postérieur au terrain tertiaire et que le lehm est intimement lié au limon à silex dont il constitue le sommet.

Enfin il résulte de toutes nos coupes que la véritable argile à silex n'affleure nulle part et que c'est partout le limon à silex qui est visible.

Le mesurage kilométrique de la voie commence à Hermes pour se terminer à Persan. Comme nous avons cru mieux faire de commencer nos notes descriptives à partir de Persan, le point le plus rapproché de Paris, nous devons prévenir le lecteur que nous irons en remontant le numérotage kilométrique.

Au départ, à la station de la Gare du Nord de Persan, à la cote 26 mètres, on est dans le limon-lehm qui surmonte le diluvium gris de l'Oise; un peu après le passage à niveau de la grande route du Mesnil vers le kilomètre 41, on entre dans la craie blanche. On voit, sur la gauche, des tuileries autrefois importantes qui montrent le lehm sur un beau développement; jusqu'au Mesnil et même après une grande courbe à droite qui suit, la voie s'élève insensiblement au niveau du sol naturel et rien n'est visible. Au kilomètre 27, on entre dans une petite tranchée de craie où le limon peu épais passe à la terre végétale, on ne voit presque point de silex, l'altitude approchée est de 58 mètres. La Carte géologique détaillée de la France indique dans cette région une longue bande de sables de Bracheux, mais la voie ferrée qui suit au même endroit en entamant le sol montre que c'est une erreur, il est d'ailleurs facile de se convaincre que le sable *en place* n'existe que bien plus haut sur un piton de craie.

Si on a voulu indiquer les puits ou effondrements sableux dans la craie des mêmes sables, qui ne sont point un terrain *en place*, on a été doublement malheureux; car on en a figuré au Mesnil où il n'y en a point, et on en a omis d'importants au Fresnoy où il est possible d'en observer.

Sous le bois de Montperreux, le chemin de fer entame la craie dans une grande courbe; à la base du limon on voit remaniés une foule de galets noirs très roulés appartenant à la base des sables de Bracheux et qui ne sont pas très éloignés de leur place naturelle; quelques-uns sont agglutinés en poudingues comme à Coye. La voie est alors à 65 mètres d'altitude; si on la quitte un moment pour gravir la butte de Montperreux, près Morangles, on peut y observer que le

sable en place commence vers 85 mètres ; une sablière est ouverte à ce niveau vers le flanc sud, elle fait découvrir sur une hauteur de 4 à 5 mètres un sable fin gris, un peu verdâtre, rougi parfois par des altérations et traversé par des lits de gros galets noirs très roulés; on juge aussitôt qu'on se trouve en présence d'une plage, d'un point côtier. Plus haut dans cette butte dont nous avons évalué la hauteur à 96^{m}, on voit les traces d'anciennes carrières de grès qui furent importantes, enfin tout au sommet nous avons brisé des blocs de grès hors de place qui se sont trouvés remplies de moules de fossiles : de *Cyrènes* très voisines de la *C. cuneiformis*, de *Cérithes* du groupe du *C. funatum*, et de débris végétaux menus ferrugineux; ces blocs nous ont paru appartenir aux lignites et si nous ne pouvons en conclure que cet étage existe réellement en place à Montperreux, nous pouvons tout au moins déduire que l'épaisseur des sables thanetiens n'était pas beaucoup plus grande que celle encore aujourd'hui observable.

L'examen de tous ces faits nous conduit à une conclusion assez importante, à savoir : que la mer de Bracheux avait vers ce point son rivage méridional et qu'elle venait frapper une falaise crétacée dont elle avait dénudé plus au Nord les couches supérieures. En effet la craie à *Belemnitella mucronata* et à *Magas pumilus* est épaisse de 25 à 30 mètres à Beaumont-sur-Oise, c'est-à-dire à moins de quatre kilomètres au Sud et elle manque à Montperreux ; le caractère de dépôt profond et continu, sans apparence côtière, de cette assise, nous oblige à croire qu'elle a été dénudée et dispersée à Montperreux où nous observons sous les sables et galets de Bracheux, qui manquent à Beaumont, une craie pauvre en fossiles qu'on retrouve à Beaumont sous la craie à Bélemnitelles.

On sait d'autre part que les sables de Bracheux n'atteignent pas Beaumont, et qu'à Mours, notamment, l'argile plastique des lignites inférieures du Soissonnais, recouvre directement la craie à Bélemnitelles. La mer de Bracheux en couvrant le pays de Bray, en a donc corrodé et arraché la zone à Bélemnitelles sur une très grande surface, non pas uniformément, puisque M. Graves cite ce fossile dans plusieurs localités du pays de Thelle, et non pas partout au delà, puisque la même assise se revoit plus au Nord vers Beauvais. La craie à Bélemnitelles manque spécialement là où se rencontrent les poudingues de Bracheux suivant une ligne oblique du rivage N.-E. — S.-O., très différente de celle du soulèvement du pays de Bray, qui est N.-O. — S.-E. La coupe ci-jointe fera bien comprendre ma pensée et démontrera que les deux phénomènes ont été sans relations.

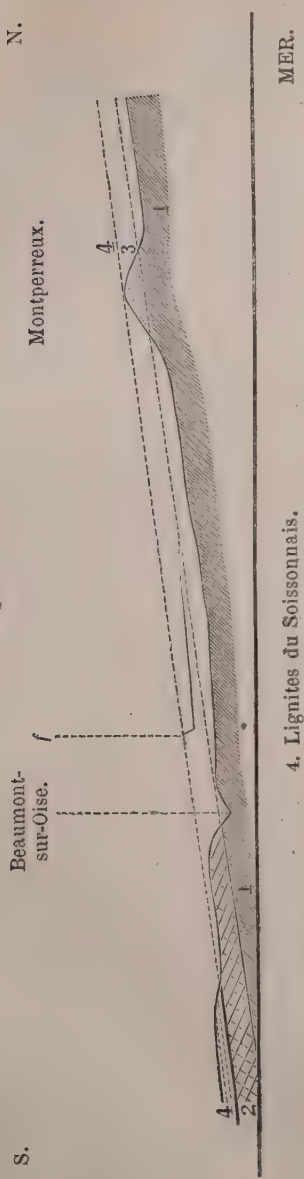
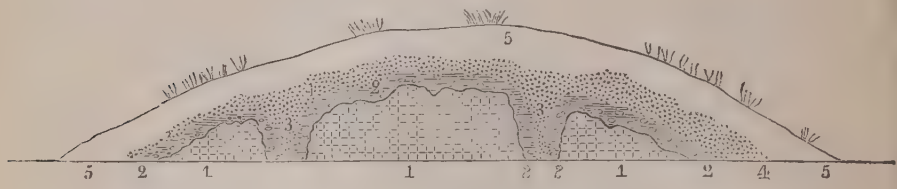


Fig. 1.

4. Lignites du Soissonnais.
3. Sables de Bracheux.
2. Craie à Belemnitelles.
1. Craie peu fossilifère.
f Falaise supposée des sables 3 contre la craie 2.

Avant d'atteindre Fresnoy, le chemin de fer franchit un vallon étroit et s'élève rapidement dans un tranchée profonde de craie dont voici la coupe :

Fig. 2. — *Tranchée de Fresnoy.*



5. Limon-lehm.
4. Limon à cailloux.
3. Sable tertiaire (Thanetien).
2. Argile à silex.
1. Craie blanche.

Les puits naturels, les poches d'affaissement dans la craie qu'on peut y voir, dans lesquelles les sables tertiaires se sont effondrés peu à peu et se sont conservés, présentent pour les environs de Paris une très bonne illustration des mêmes faits étudiés déjà dans le Vermandois et le Cambrésis, par MM. de Lapparent et Gosselet.

Cette craie, dans laquelle on remarque un fin réseau de fibrilles spathiques, ne nous a fourni aucun fossile caractéristique. Les silex sont peu abondants, aussi l'argile et les cailloux qui tapissent, forment un revêtement d'une épaisseur médiocre; par contre le limon à silex qui surmonte le tout renferme, de nombreux silex patinés mais peu roulés, mêlés de quelques galets tertiaires qui ne proviennent pas de bien loin.

Au passage à niveau de la station de Fresnoy, la craie blanche est plus riche en silex; la voie ferrée s'élève sans incidents, on arrive au kilomètre 26, à 80 mètres d'altitude environ et au kilomètre 24 à 105 mètres. Au kilomètre 23, un peu avant Neuilly-en-Telle, la craie blanche est visible à 130 mètres. A Neuilly même, près de la station, la fosse en construction de l'usine à gaz, nous a donné la succession suivante :

4. Limon massif, 1m 20;
3. Lit de silex noirs, 0m 20;
2. Limon passant à une argile brune avec quelques silex, 1 mètre:
1. Craie blanche très fissurée sur 1 mètre.

Un peu plus loin, kilomètre 22, la voie atteint le point haut de 145 mètres, puis redescend pour franchir le vallon d'Ercuis et entre enfin dans le village à 151 mètres.

Dans cette région, la craie est profondément altérée, elle est surmontée d'un manteau puissant d'argile rouge foncée à gros silex cornus, puis d'une couche épaisse de limon à silex d'un brun jaune ; les silex sont très patinés. Ils ont subi une hydratation ou altération profonde de leur surface sans avoir été roulés ; vers la cote 120 de l'État-major et au nord du village cette succession est vraiment frappante.

Au kilomètre 21, au-delà d'Ercuis, la voie ferrée fait une grande courbe au N.-O., en tranchée en commençant à effectuer sa descente ; cette longue tranchée ne montre qu'un limon-lehm de 3 à 4 mètres, surmontant un limon à silex peu remaniés. Au passage à niveau de la grande route du Tillet, on remarque une ancienne briqueterie qui exploitait le lehm sur une forte épaisseur.

Nous ferons remarquer à ce propos qu'il nous a été impossible de comprendre le coloriage et les divisions des terrains superficiels de la région tels qu'ils ont été figurés par la carte géologique détaillée. On y compte trois couleurs : **M** sur fond violacé qualifié « argile limoneuse avec silex », qui est bien en effet le caractère du *dépôt quaternaire général de la région*, puis **p** sur fond sépia très clair, « limon des plateaux » ; enfin **P** sur couleur sépia demi-ton, dit « limon ou dépôt caillouteux des terrasses ». Les alluvions récentes sont coloriées et marquées à part. Or, il nous a été absolument impossible de faire ces deux dernières distinctions dans la région que nous avons parcourue.

Même, en voyant le sous-sol, il nous a paru que sur cette carte on avait placé ces subdivisions d'une manière tout arbitraire. Si par la lettre et la nuance de **p**, on a voulu indiquer les points où le limon sans silex formait des dépôts considérables, il eût fallu tout au moins appliquer ce signe aux exploitations des tuileries et briqueteries établies sur ces gîtes, il eût fallu surtout se garder d'en figurer l'étendue comme localisée à quelques régions spéciales de la carte, où elle apparaît groupée dans une situation stratigraphique qu'on peut croire voulue et réelle, et qui est bien faite pour tromper sur son extension véritable. Le limon-lehm nous paraît s'étendre aussi bien sur les points bas que sur les flancs des collines ou le sommet des plateaux, sans qu'il nous ait été jusqu'ici possible d'y reconnaître des distinctions suivant les altitudes.

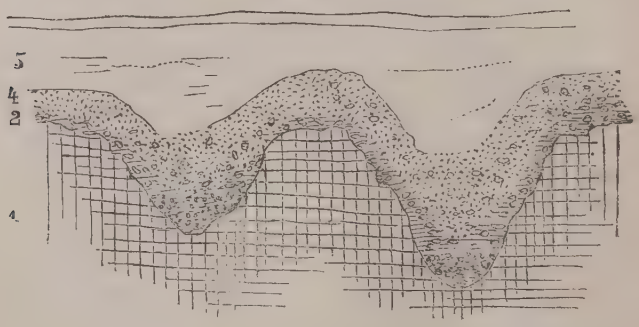
Pour le signe **P**, nous n'avons pu comprendre la distinction qu'on a voulu lui attribuer ni observer le moindre changement là où on a cru devoir le placer.

Nous ne parlerons que pour mémoire de l'indication **A** « éboulis sur les pentes » ; c'est un signe fort utile dont il aurait fallu faire

grand usage sur les flancs des coteaux, sur la pente nord du Bray, sur les déclivités des collines gypseuses surtout, où sa présence aurait peut-être pu épargner quelques-uns des coûteux mécomptes que le second réseau des voies ferrées des environs de Paris a eu à subir dans ces dernières années.

Reprenons notre étude du tracé : au kilomètre 19, vers 148 mètres d'altitude, le limon est extrêmement épais, de nombreuses petites tranchées à flanc de coteau ont entamé la craie et montré au-dessus les silex et le limon. Au kilomètre 18, la coupe peut être considérée comme typique et nous en donnons un croquis.

Fig. 3.



5. Limon pur. 4. Limon à cailloux peu remaniés.
2. Argile à silex. 1. Craie blanche.

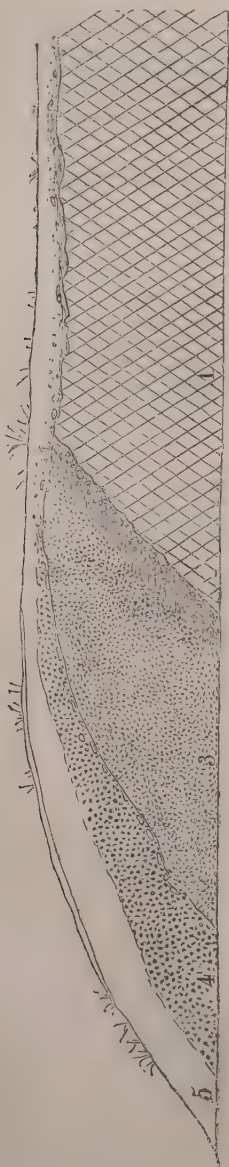
Plus loin au kilomètre 17, une énorme tranchée de 8 à 10 mètres montre le contact de la craie et des sables inférieurs, comme l'indique notre dessin. (Fig. 4.)

Sur la craie inclinée on observe un lit de silex noirs très gros non roulés, cornus, dans une argile plastique très brune, très ferrugigineuse et cassante ; ce lit peut avoir 0m 20. Au-dessus viennent, plongeant à 45°, les sables de Bracheux inférieurs, fins, d'un blanc-jaunâtre, avec quelques points d'un vert-noir, sans fossiles, à stratification irrégulière. Epaisseur : 5 mètres. Ce sable est recouvert d'un limon à silex patinés, remaniés qui devient du limon-lehm pur, un peu plus haut. Epaisseur : 3 mètres.

L'altitude approchée est 110 mètres. On peut être un instant embarrassé pour savoir si on se trouve en présence d'une faille ou d'un plongement en voyant une ligne si nette inclinée, mais la considération de la bande d'argile plastique et de l'équilibre des silex démontre qu'il n'y a pas là d'accident, mais une succession normale, primitivement horizontale et depuis soulevée.

Dans la tranchée du kilomètre 16, au-dessus de Coupin, il y a successivement : le limon, le limon à silex patinés, puis un sable fin, ferrugineux ou gris sur 6 mètres au moins, qui renferme quelques lits un peu argileux où l'on trouve des traces de fossiles pourris

Fig. 4.



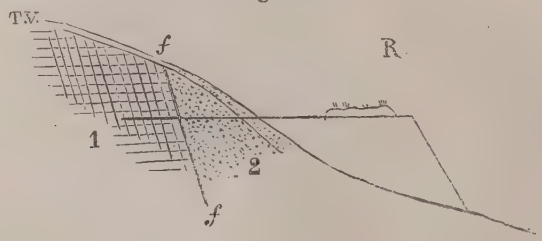
3. Sable tertiaire inférieur.
4. Limon à cailloux.
1. Craie blanche.
5. Limon pur.
2. Argile à Silex.

demi-dissous qui rappellent le niveau d'Abbecourt; dans cette tranchée, on se rend très bien compte que la source de la stratification confuse des sables est due à la dissolution irrégulière des grains calcaires de la masse et à des tassements locaux par diminution irrégulière du volume.

Dans la tranchée suivante, qui porte un poteau numéroté 0 — 316, on constate sans incertitude une faille entre la craie et le sable ; un emprunt fait pour un remblai montre le sable appuyé à la craie suivant une ligne presque verticale sans traces d'argile à silex ni de quaternaire au-dessus.

Voici un croquis de ce point : (Fig. 5.)

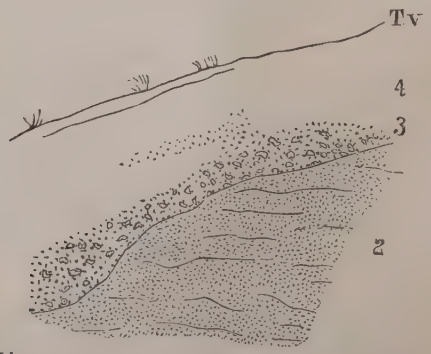
Fig. 5.



T.V. Terre végétale. R. Remblai.
ff Faille. 2 Sable thanetien.
1 Craie blanche.

A Ully-Saint-Georges, dans un chemin creux au-dessous de la station, une coupe fraîche nous a encore permis d'observer la relation du limon à silex et du sable de Bracheux, que nous qualifions plus volontiers de Thanetien, dans l'incertitude où nous sommes, si c'est à la subdivision de Bracheux plutôt qu'à celle d'Abbecourt qu'il faut le rapporter. (Fig. 6.)

Fig. 6. — *Chemin creux à Ully-Saint-Georges.*



4. Limon. 3. Limon à silex remaniés.
2. Sable thanetien. TV. Terre végétale.

Après la station d'Ully, on entre dans une tranchée courbe où l'on rencontre le poteau kilométrique 14. On y voit de bas en haut :

1° Le sable de Bracheux;

2° Les cailloux presque purs ;

3° Le limon-lehm sur une puissance de 5 à 6 mètres.

Le kilomètre 13 est situé dans un vallon à 100 mètres environ d'altitude : peu après on entre dans une tranchée située entre deux passages à niveau, qui montre les cailloux ravinant latéralement le sable, et le limon surmontant également les deux formations.

Les lignites sous la forme d'une argile plastique aquifère pointent au-dessus du sable dans la première tranchée au-dessous de Bois-Morel, dans la seconde où le limon est très développé on voit de petits cailloux de silex anguleux recassés en zone blanchâtre continue aux deux tiers de la masse du limon.

Nous passsons le kilomètre 12, à 116 mètres, pour arriver à une tranchée où les cailloux de la base du tertiaire noirs, ronds, bien roulés sont mêlés aux silex de la craie, le sable est d'un jaune ferrugineux avec minces filets gréseux endurcis ; les petits cailloux éclatés sont nombreux en zone dans le limon.

Un puits assez profond à la gare de Cauvigny-Novilliers, a pénétré dans la craie après avoir traversé les sables.

Après la gare de Cauvigny au kilomètre 11, le sable, les cailloux et le limon apparaissent toujours dans la même relation sur 5 ou 6 mètres environ.

La tranchée du bois de Château-Rouge montre que, quoique les silex se voient toujours si généralement localisés à la base du limon et souvent même presque sans limon pour les entourer, il peut y avoir quelquefois des enclaves latérales, des lits de silex dans le limon, au milieu de sa masse, en nappes horizontales. Hâtons-nous d'ajouter que ces zones entourées de limon nous ont toujours paru très limitées, nous en verrons encore ailleurs d'autres exemples. Un peu plus loin on voit apparaître dans une longue tranchée un peu éboulée les lignites du Soissonnais qui ravinent les sables Thanetiens.

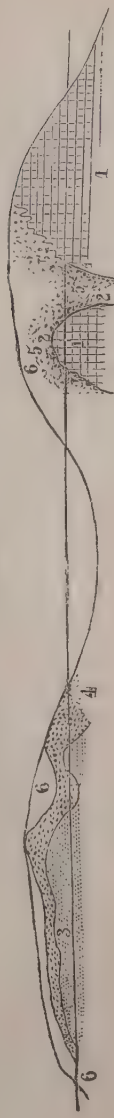
Les deux formations sont également ravinées par le limon à silex quaternaire. (Fig. 7.)

Ces sables thanetiens sont jaunis sur 40 centimètres au moins au contact de l'argile plastique grise ; la même tranchée est fort voisine de la faille du Bray, car la craie est visible au même niveau à 8 mètres de distance environ, dans un chemin à niveau qui s'élève ensuite au-dessus de la voie. On peut juger de l'accroissement d'amplitude de la faille à mesure qu'on s'avance au N.-O., car nous avons

Fig. 7. — *Tranchée du bois de Château-Rouge.*

4. Limon-Lehm.
2. Argile plastique des lignites.
3. Limon à silex.
1. Sable thanetien.

Fig. 8. — *Tranchées de Bonvillers.*



6. Limon.
5. Limon à silex.
4. Argile plastique des lignites.
3. Sable thanetien.
2. Argile à silex.
1. Craie blanche.

observé successivement : un contact naturel incliné de la craie et du sable (kil. 17), puis une petite faille du sable inférieur contre la craie (kil. 15), enfin une faille de la craie contre les lignites (kil. 11).

Après un remblai situé au kilomètre 10, on pénètre dans le bois de l'Hôtel-Dieu, on y voit aussitôt la craie qui est surmontée d'une argile rouge à gros silex qui se lie au limon à silex dont les éléments sont patinés et de moindre taille ; d'énormes poches des mêmes cailloux remaniés avec limon se voient au-dessus de la craie dans toute la boucle que fait la voie ferrée pour s'approcher de Sainte-Geneviève ; on reste constamment sur la craie. La voie ferrée qui avait sensiblement remonté d'Ully-Saint-Georges à la gare de Sainte-Geneviève, redescend ensuite vers Bonvilliers ; la première tranchée en s'approchant de ce point, donne : 1, la craie ; 2, l'argile à silex ; 3-6, le limon à silex, avec ravinements, altérations, effondrements et passages ; le limon renferme aussi vers le haut de petits éclats de silex.

La deuxième tranchée de Bonvilliers est tout entière dans le tertiaire, la faille du Bray passe dans le vallon qui sépare les deux coupes et n'est point visible.

Les trois termes : sable ; limon à silex ; limon pur, s'y rencontrent encore. Voici un croquis de cet endroit. (Fig. 8.)

Au kilomètre 7, le contact des lignites et du limon a causé des éboulements intenses de limon ; on voit se succéder le sable blanc, le sable jauni par infiltration de contact, une argile grise et noire avec lits de lignites dits : « Cendres pyriteuses », base des lignites ; puis un ravinement profond et le quaternaire ; les cailloux de silex forment un lit d'épaisseur très variable de 0^m20 à 2 mètres, et le limon complète le reste pour atteindre 4^m 30. Voici un croquis fait dans cet endroit. (Fig. 9.)

Les deux tranchées suivantes, opérées dans le bois d'Épermont, montrent encore les sables, les silex, le limon ; quelques bandes de silex paraissent interstratifiées dans le limon. (Fig. 10.)

Dans chaque tranchée, que nous avons vue, la disposition et les épaisseurs relatives du limon à silex et du limon-lehm présentent des changements inattendus. Tantôt la masse des galets est appuyée au Nord, tantôt elle est plus puissante vers le Sud ; à un endroit le sous-sol tertiaire ou crétacé affleure au sol sans intermédiaire, et cent pas plus loin il est masqué par 6 mètres de quaternaire ; tantôt l'épaisseur relative des silex et du limon pur se compense ; tantôt elle s'ajoute, sans que nous ayons pu découvrir aucune loi, aucune raison, aucune situation correspondant à ces états divers. L'altitude, l'orientation ne nous ont rien fourni et avant d'avoir creusé en aucun point, nous

n'oserions à priori juger de la nature et de la puissance des terrains superficiels ; les difficultés de coloriage géologique de ces divers niveaux sur le revers du Bray ne me paraissent pas pouvoir être sur-

Fig. 9. — *Tranchée du kilomètre 7.*

4. Limon.
2. Argile grise et noire.
3. Limon à silex.
1. Sable pur (thanetien.)

Fig. 10. — *Coupes du bois d'Epermont.*

3. Limon.
2. Limon à silex.
1. Sable thanetien.

montées dans l'état présent de nos connaissances avec l'échelle du $\frac{1}{80,000}$.

Le kilomètre 5, présente une assez longue tranchée courbe de 5 mètres de haut dans le limon à l'altitude de 79 mètres. Le limon présente deux zones bien distinctes par leur couleur ; en haut le limon est décalcarisé et rouge-brun sur 2 mètres ; en bas il est brun-jaune, calcaire ; au contact on remarque des traces de conduites d'infiltration d'eau tapissées d'un fin dépôt blanchâtre de carbonate de chaux.

A la gare de Noailles, le limon-lehm présente les mêmes subdivisions, au-delà de la gare la voie ferrée passe sous Longvilliers et longe à distance (kilomètre 4) la grande route jusqu'au moulin de Pierre, puis par une grande courbe gagne la rive gauche du Sillet ; elle longe le bas de la colline de Ponchon restant à niveau du sol ; au kilomètre 3, il est seulement possible de juger que la tourbe de la vallée sur $1^m 50$ repose sur un sable fin gris. Dans la colline de Ponchon où les sables de Cuise et le calcaire grossier sont bien développés, le contact du tertiaire et du limon ne montre plus que très peu de silex, ils sont remplacés par des fragments calcaires ou gréseux empruntés aux couches sous-jacentes. Sur le plateau de Mouy, à 3 ou 4 kilomètres du puissant limon à silex que nous avons vu, la base du quaternaire est essentiellement calcaire et les silex remaniés rares. Dans les points que nous avons signalés où le limon à silex surmonte les sables de Bracheux, les lignites sont des exceptions qui ne se rencontrent que sur la bordure des affleurements crétacés ; on en doit conclure, ainsi que nous l'avons déjà fait observer dans nos recherches sur les terrains tertiaires et crétacés du Cotentin, que les débris de la base du limon sont étroitement localisés et en relation intime avec le sous-sol. Après le kilomètre 2, la voie traverse Berthecourt (altitude 63 mètres) et après deux petites courbes dans le village, la voie ferrée, toujours à peu près à niveau, va par une grande courbe passant derrière le cimetière de Berthecourt gagner la station d'Hermes au niveau du Thérain (altitude environ 48 mètres).

Derrière le cimetière dont nous venons de parler est ouverte une ballastière importante dont voici la coupe :

4. Limon rougeâtre, altéré, fendillé, réduit, argileux, Ligne de contact	1 mètre.
3. Limon jaunâtre calcareux	$0^m 70$
2. Diluvium gris, sable caillouteux à silex de la craie dominants, très émoussés, zones de sable fin, grossier, ou caillouteux alternatives et limitées, gros grains de quartz verts, galets noirs très rou-	

lés marins ; la zone de la base ne renferme que des silex remaniés de la craie à patine rouge 5 mètres.

1 Sable tertiaire un peu argileux, très glauconieux, sur . . . . . 0^m 40

On aperçoit quelques poches ou veines d'infiltrations limitées dans lesquelles le diluvium gris est transformé en diluvium rouge.

Il n'est pas inutile de faire observer qu'entre le limon-lehm qui surmonte le diluvium gris et celui qui surmonte à une cote d'altitude bien supérieure le limon à silex (150^m), il ne nous a pas été possible de faire de distinction. Ces dépôts sont-ils semblables ou différents? Il y a là une difficulté et un inconnu que nous avons hâte de signaler dans l'espoir que d'autres pourront les résoudre.

Dans notre revision des dépôts quaternaires du bassin de la Seine publiée dans le *Bulletin de la Société géologique* l'an dernier, nous avons développé, à cause même de cette uniformité du limon-lehm à tous les niveaux, l'hypothèse d'une submersion générale, complète, uniforme de tout le bassin, postérieure à la grande dénudation du diluvium, à la formation des vallées et à la création de tous les reliefs tels qu'on les voit aujourd'hui.

Nous avons actuellement quelques scrupules sur cette uniformité en considérant les différences si grandes d'altitude entre les points où la nappe *limon* a été observée. Sa superposition aussi bien sur le diluvium gris que sur les limons à cailloux, son mélange même avec cette dernière formation à laquelle le diluvium gris paraît avoir emprunté ses éléments, nous portent à croire à une distinction d'âge, mais jusqu'ici aucun changement dans les caractères, n'a pu permettre aucune distinction.

Séance du 20 *Décembre* 1880.

PRÉSIDENCE DE M. FISCHER, VICE-PRÉSIDENT

M. **Douvillé**, Secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

Par suite des présentations faites dans la dernière séance, le Président proclame membres de la Société :

MM. l'abbé Barret, curé d'Amblainville, par Méru (Oise), présenté par MM. Bioche et de Lapparent.

Chapuis (Albert), boulevard Magenta, 148, à Paris, présenté par MM. A. Gaudry et Fischer.

Fayol (Henry), Ingénieur, directeur des Mines de Commentry (Allier), présenté par MM. Mallard et Brongniart.

Il annonce ensuite deux présentations.

M. **Cotteau** fait hommage à la Société du « *Catalogue des Échinides jurassiques de Normandie* » (extrait des Mémoires de la Société géologique de Normandie), et de la 44e livraison de la Paléontologie française (*Pseudocidaris et Hemicidaris*).

M. **Cotteau** fait la communication suivante :

La section de **Géologie** *du Congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences à* **Reims.**

Par M. **Cotteau.**

Vous m'avez fait l'honneur de me déléguer pour assister au Congrès que l'*Association scientifique française* tenait, cette année, à Reims; je vais vous rendre compte très succintement des travaux géologiques et paléontologiques présentés à la section de Géologie.

L'année dernière, au Congrès de Montpellier, j'avais été désigné pour présider cette section. A la première séance, le bureau a été complété : M. de Koninck, délégué de l'Académie royale de Belgique, a été nommé Président d'honneur; MM. de Loriol, Pomel et Peron vice-présidents, et M. Cadiot, jeune étudiant de Reims, secrétaire. Nous avons eu quatre séances bien remplies et dans lesquelles nous avons entendu plus de vingt communications appartenant aux sujets les plus variés. Je me bornerai à vous signaler quelques-unes d'entre elles.

M. Pommerol nous a lu une notice sur l'âge du volcan de Gravenoire dont il fixe l'époque, en s'appuyant sur les débris d'une marmotte qui lui paraît différer par plusieurs caractères, notamment par sa taille, de la marmotte actuelle. Les dessins qui accompagnent la communication de M. Pommerol seront reproduits dans les comptes rendus du Congrès.

M. Gauthier, professeur au lycée de Marseille, a relevé le catalogue des échinides que renferme le département des Bouches-du-Rhône. Dans ce travail, fait au double point de vue de la zoologie et de la stratigraphie, M. Gauthier passe en revue les divers étages, signale les espèces déjà connues et indique un grand nombre de types nouveaux et intéressants. L'auteur énumère également les espèces qui vivent sur les côtes et montre les rapports et différences qui existent entre les espèces tertiaires et les espèces actuelles.

M. Peron a mis sous les yeux de la section, des empreintes de pas

d'oiseaux observées et moulées par M. Le Mesle dans le terrain crétacé d'Algérie, et qui, parfaitement distinctes, semblent appartenir à deux espèces d'oiseaux, l'une très grande et l'autre beaucoup plus petite. Malheureusement ces empreintes relevées isolément ne permettent pas de mesurer la distance existant entre chaque pas. Suivant M. Pomel, les plus grandes de ces empreintes paraissent appartenir à des oiseaux, mais les plus petites pourraient bien être des traces laissées par des reptiles.

En son propre nom, M. Peron nous a fait deux communications, l'une sur l'origine des cours d'eau de la Champagne, et la seconde sur le terrain crétacé des environs de Reims et les fossiles qu'on y rencontre. La craie de Reims fait partie de la zone à *Belemnitella quadrata ;* M. Peron en a fait une étude détaillée, et y a découvert un grand nombre d'espèces, qui jusqu'ici avaient échappé aux recherches, et dont plusieurs sont nouvelles.

M. Meugy nous a entretenu de quelques faits se rattachant la géologie des Ardennes et notamment de la direction des failles et de l'importance des niveaux aquifères.

M. de Loriol nous a donné le résumé du beau travail qu'il vient de publier sur les échinides nummulitiques d'Égypte. Il insiste sur l'intérêt que présentent certaines espèces et notamment les *Conoclypeus* dont la bouche est pourvue de mâchoires, tandis que les *Echinolampas* dans le voisinage desquels on les avait placés, en sont dépourvus.

M. Petiton nous a parlé du Vésuve, de ses récentes éruptions et des modifications qui s'étaient opérées dans la forme et l'aspect du cratère pendant un temps relativement très restreint ; il nous a donné des détails pleins d'intérêt sur l'organisation du chemin de fer funiculaire qui facilite, dans une si large mesure, l'ascension du volcan.

M. Chantre, en nous présentant en son nom et au nom de M. Falsan, la magnifique carte des glaciers du Rhône, nous a résumé de très curieuses observations sur la puissance de ces glaciers, sur leur extension, sur la marche qu'ils ont suivie et sur la nature des dépôts qu'ils ont successivement formés.

M. Rolland a exposé le résultat de ses observations géologiques sur le Sahara septentrional, et à l'aide d'une coupe dessinée sur le tableau, nous a fait connaître l'orographie et la constitution géologique de cette région.

J'ai moi-même communiqué quelques considérations générales sur les échinides turoniens de l'Algérie et leur comparaison avec les espèces qu'on rencontre, en France, au même niveau. Enfin plusieurs autres notices ont été envoyées par leurs auteurs qui n'ont pu

assister au Congrès : MM. Berthelin, Barrois, Bleicher, Aumonier, Eugène Robert, Rivière, etc.

Ce rapport serait incomplet, si je ne vous disais quelques mots de l'Exposition d'histoire naturelle, si brillamment installée dans une des salles du lycée ; par l'importance des collections géologiques, elle se rattache directement aux travaux de la section.

Nous y trouvons d'abord, exposée par M. Jannel, une série très intéressante des terrains paléozoïques des Ardennes, depuis les schistes ardoisiers de Deville et de Haybes, jusqu'aux schistes de Frasne dans lesquels abondent les *Productus*, *Spirifer* et *Evomphalus*. Toutes les couches sont classées stratigraphiquement avec leurs roches, leurs fossiles, et les minéraux accidentels qui s'y rencontrent. Les schistes anciens de Deville à *Sertularia*, à *Oldhamia radiata*, et à *Nereites cambriensis* parfaitement caractérisés, méritent surtout de fixer l'attention.

L'Exposition de M. Peron vient ensuite : elle comprend d'abord les Calcaires de Givet dont les fossiles et notamment les gastéropodes sont si bien conservés, et l'étage carbonifère avec empreintes de végétaux ; mais la série la plus importante est celle des terrains secondaires : tous les étages de la région sont représentés par des fossiles nombreux, presque tous fort beaux, nommés avec soin, et offrant des indications précises de gisement et de localités. J'ai surtout remarqué les fossiles aptiens de Grandpré (Ardennes). Au milieu des sables ferrugineux, M. Peron a recueilli une série vraiment splendide : des crustacés presque entiers et de formes variées, des dents et des vertèbres de poissons et de reptiles, des cônes de pin, des brachiopodes, des spongiaires, des bryozoaires, et parmi les Echinodermes, un exemplaire presque complet de *Pentagonaster Dutemplei*. Je citerai également la collection provenant des couches à *Belemnitella quadrata* des environs de Reims, considérées jusqu'ici comme pauvres en fossiles, et dans lesquelles M. Peron, à force de recherches, a recueilli un si grand nombre d'espèces nouvelles ou inconnues dans la région.

A l'Exposition de M. Peron vient s'ajouter celle de notre nouveau collègue, M. Collet, de Sainte-Menehould, qui a envoyé de très beaux fossiles de la Gaize, de l'étage cénomanien, et de l'étage turonien de Valmy. Signalons un *Hamites* de grande taille et à peu près intact, un exemplaire d'*Ammonites inflatus*, muni de son appareil cornu, des fruits cénomaniens d'un aspect étrange, et parmi les petits fossiles de Valmy, des *Discoïdea infera*, montrant encore, tant leur conservation est parfaite, les plaques inégales et microscopiques qui entourent l'ouverture anale. M. Collet a joint à son exposition une carte géologique détaillée du canton de Sainte-Menehould.

L'exposition des terrains tertiaires est dûe entièrement à M. Lemoine dont vous connaissez déjà les travaux et qui, comme vous le savez, a recueilli, dans les environs de Reims, des richesses paléontologiques d'une nature exceptionnelle. Indépendamment des vitrines renfermant une série considérable de mollusques bien déterminés, M. Lemoine a exposé, provenant des couches éocènes, un grand nombre d'animaux vertébrés du plus grand intérêt : les petites espèces sont placées dans des vitrines; quant aux animaux les plus gros, M. Lemoine, après les avoir reconstitués à force d'études et de patience, les a moulés, appliqués sur planchette, et rangés autour de la salle. L'ensemble est vraiment merveilleux, et d'un seul coup d'œil on peut saisir la forme et l'organisation des principaux types, du *Lophiodon remense*, de l'*Hyracotherium Gaudryi*, des *Arctocyon Duelli* et *Gervaisi*, du *Gastornis Edwardsi*, du genre *Simadosaurus*, animal extrêmement curieux, aux habitudes aquatiques, participant à la fois des poissons, des crocodiles et des dinosaures, remarquable par sa grande taille, ses vertèbres biplanes et la largeur de sa queue; des crocodiles et des caïmans dont les espèces diffèrent de celles que nous connaissons, et des tortues appartenant aux genres *Emis*, *Platemis* et *Sauvagesia*.

L'Exposition renferme en outre des séries de botanique et de zoologie auxquelles M. Lemoine a contribué pour une large part; mais je n'ai point à m'en occuper ici.

En terminant ses travaux, la section de géologie a désigné notre collègue, M. Pomel, comme son président, pour le Congrès qui s'ouvrira, l'année prochaine, à Alger, au mois d'avril.

Le Secrétaire donne lecture de la lettre suivante :

Réponse aux observations *de M. Meugy*

Par M. Ch. Barrois.

Je viens de recevoir le numéro 7 (avril 1879) du Bulletin de la Société géologique, où se trouve un travail de M. Meugy intitulé : « Observations sur une note de M. Barrois, relative au terrain crétacé des Ardennes. » Je regrette de ne répondre que si tard à ces observations dont je n'ai pas eu plus tôt connaissance.

Peu de géologues ont profité plus que moi des travaux de M. Meugy; mes études dans les départements du Nord et des Ardennes, m'ont fait vivement apprécier les deux excellentes cartes géologiques de ce savant. L'estime que j'ai pour ces travaux est si grande, que ce n'est qu'après mûre réflexion que j'ai donné dans mon mémoire sur les

Ardennes des faits en désaccord avec ceux que M. Meugy avait avancés.

La partie inférieure du terrain crétacé des Ardennes est formée par diverses couches glauconieuses que j'ai distinguées et suivies en m'appuyant sur l'étude de leur faune, identifiant parfois une couche argileuse, à une couche sableuse d'une région voisine. M. Meugy n'admet ni les divisions ni les comparaisons basées sur la répartition des fossiles. il croit même (p. 450) : « qu'on arriverait ainsi aux » conclusions les plus étranges, et qu'il n'y aurait plus de géologie » possible. » Dans ces conditions, il est évident que M. Meugy ne peut admettre les zones paléontologiques décrites dans mon mémoire. Je ne défendrai donc pas ici les zones paléontologiques attaquées, malgré la constance de leurs caractères qui m'a permis de les suivre et d'indiquer leurs variations du nord de l'Angleterre au sud du bassin de Paris, et, malgré l'accord de ces divisions, avec celles qui sont adoptées aujourd'hui en Allemagne et en Angleterre.

Les géologues paléontologistes pourront d'autre part, juger de la valeur des principes sur lesquels M. Meugy s'appuie par les résultats auxquels il arrive : ainsi, il assimile les Dièves du nord à *Inoceramus labiatus* (Turonien), avec les marnes de Givron (Ardennes) à *Pecten asper*, *Ammonites varians* (Cénomanien inférieur) !

Ces « observations » publiées par M. Meugy ne sont que la confirmation des opinions qu'il avait déjà émises sur le même sujet, sans qu'il y ait de nouvelles preuves à l'appui. Je crois donc de mon côté devoir maintenir les changements proposés dans mes « Recherches sur le terrain crétacé des Ardennes », puisqu'aucun fait nouveau n'a été opposé et n'est encore venu déranger mes conclusions. Les critiques de M. Meugy s'adressent plus à la méthode qu'aux observations, et je n'ai pas ici à défendre la méthode paléontologique en géologie, devant la société géologique de France.

M. **Gillot** fait une communication dans laquelle il développe les propositions suivantes :

1° Fausseté de la théorie newtonienne de la gravitation universelle ;

2° Principe unique de toutes les forces qui sollicitent la matière pondérable dans l'univers ;

3° Fixité invariable dans le passé, dans le présent et dans l'avenir de la température de la terre. Fausseté de l'hypothèse cosmogonique de Laplace. Calcul des températures antérieures du globe. Phénomènes géologiques qui résultent de ces températures. Autres causes qui concourent à ces phénomènes ;

4° Détermination de la position des foyers polaires. Explication de l'inclinaison de l'axe de rotation de la terre sur le plan de l'écliptique.

Généralité du phénomène. Explication et périodicité des époques glaciaires, diluviennes et tropicales.

M. G. **Dollfus** fait la communication suivante :

Essai sur la détermination de l'âge du **soulèvement du Pays de Bray.**

par *Gustave F.* **Dollfus.**

PL. III ET IV

Une observation superficielle des faits admet que toutes les couches tertiaires du bassin de Paris sont horizontales, une étude plus développée reconnaît un relèvement général sur la périphérie du bassin, enfin une étude minutieuse démontre que les assises tertiaires présentent un assez grand nombre d'ondulations, qu'elles ont subi des mouvements importants depuis leur dépôt et que leur régularité n'est qu'apparente.

Parmi ces ondulations le plissement du Pays de Bray a depuis longtemps été signalé et étudié, et c'est par son histoire que nous allons commencer une série d'études propres à déterminer les relations des ondulations crétacées avec les ondulations tertiaires, pouvant seules permettre de fixer le moment plus ou moins précis où le phénomène dynamique qui les a traduites a eu lieu, la nature de ces ondulations mêmes, leurs directions, leurs importances relatives et généralement tous les divers faits qui pourront y avoir rapport et en découler.

Nous croyons pouvoir établir aujourd'hui, que l'âge du soulèvement des couches du Pays de Bray est beaucoup plus récent qu'on ne l'avait cru jusqu'à présent et qu'il a eu lieu, tout au moins, après le dépôt de la dernière couche tertiaire parisienne, après le Calcaire de Beauce et les Meulières, c'est-à-dire après l'Oligocène supérieur, au moins à l'époque miocène inférieure.

Nous n'insisterons pas sur la situation même du Pays de Bray et sur les couches jurassiques et crétacées qui y affleurent. Après Graves, après le dernier et remarquable mémoire de M. de Lapparent, il ne nous reste pour le présent rien à dire sur ces terrains. L'accident qui débute un peu au nord de Dieppe se prolonge dans le Pays de Bray, passe à Neufchâtel, au sud de Beauvais, etc., et paraît venir se terminer à l'Oise à Précy. Il est aligné dans une direction sensiblement rectiligne — N.-O.-S.-E. — faisant avec le méridien un angle de 130° environ. C'est tout au moins jusqu'à l'Oise seulement qu'on l'avait étudié avant nous, et c'est justement en cherchant à pour-

suivre ce grand mouvement dans la région exclusivement tertiaire de la rive gauche de l'Oise que nous avons pu déterminer sa continuité et ses relations avec des couches de plus en plus récentes.

Dans un autre travail en préparation, nous étudierons les autres plis tertiaires et leur âge, leurs prolongements en Angleterre et les nombreux faits qui en résultent.

Nous nous bornons aujourd'hui à l'étude de l'accident principal le plus connu, le mieux visible.

I

C'est Elie de Beaumont, dès 1829, qui paraît avoir le premier examiné le phénomène du Pays de Bray, dans ses « Recherches sur quelques-unes des révolutions du globe » (1). Il a rattaché la dénudation du Bray comme celle du Boulonnais et de quelques points du sud de l'Angleterre au même phénomène géologique qui a constitué les Pyrénées et les Apennins.

En 1832, Passy, dans la description géologique de la Seine-Inférieure, a publié une note due à l'amitié d'Élie de Beaumont dans laquelle, avec les mêmes mots qui seront employés plus tard, l'auteur de la carte géologique de France, indique l'âge du Bray comme postérieur au terrain crétacé et antérieur au terrain tertiaire (2). Il termine en disant :

« Tout indique que ces divers dépôts (argile plastique, etc.), se sont formés sous une nappe d'eau qui tournait tout à l'entour des protubérances crayeuses, et la manière dont les dépôts tertiaires viennent mourir en s'amincissant sur les pentes de ces protubérances dont ils ont en tant de points dessiné les contours, montre qu'elles existaient déjà pendant la période tertiaire. »

Nous citons ce passage parce que cette idée et cette démonstration illusoire paraissent avoir été conservées jusqu'à nos jours par plusieurs géologues.

Il est nécessaire d'ajouter que si nous jugeons de l'opinion de Passy lui-même, d'après sa coupe du Pays de Bray (Pl. XVII, fig. 1.), il paraît n'avoir pas compris les choses tout à fait comme Elie de Beaumont et n'admettre d'une façon étroite l'existence des formations, que là où elles existent aujourd'hui.

Il n'a pas cru au dôme central du Pays de Bray et à son érosion, il a supposé que toutes les formations étaient en retrait les unes sur

(1) *Annales des Sciences naturelles.*
(2) P. 226 et 118.

les autres successivement sans jamais avoir débordé sur les plus anciennes, qu'elles s'amincissaient en s'approchant du centre sans jamais atteindre les rivages concentriques précédents amincis eux-mêmes et en recul sur les antérieurs. Cette opinion d'ailleurs absolument contraire aux faits a été combattue par Graves, qui n'en a point cité l'auteur. Pour être complets, disons enfin qu'on trouve dans Passy (p. 231), pour la première fois l'idée d'une relation entre le pli haut du Bray et la vallée basse de la Seine.

On peut remarquer en passant combien les géologues modernes ont parfois de peine à s'affranchir des vues étroites des premiers observateurs. S'ils parviennent à des démonstrations nouvelles positives, ils en craignent la généralisation, et leur croyance en l'existence de terrains qui sont aujourd'hui hors du toucher, même en ce qu'elle a de mieux démontré, les arrête, les surprend; ils se montrent d'une timidité incroyable lorsqu'il faut en faire l'application. Nous avons vu des hommes fort capables et sincères nous présenter pour cartes des mers jurassiques, crétacées, etc., des étendues qui ne comprenaient que les seuls points actuels d'affleurement. Nous croyons qu'il faut chercher, dans le terre à terre de l'observation minutieuse, les faits qui doivent servir aux démonstrations plus grandes et aux plus vastes généralisations, et qu'une fois ces bases obtenues auxquelles on peut donner aujourd'hui un caractère de certitude presque absolue, on peut et on doit marcher résolument en avant comme fondé en droit à le faire, comme on le fait en mathématiques par des démonstrations antérieures.

En 1848, Élie de Beaumont, dans son explication de la carte géologique de France (1), a continué à indiquer comme postérieure à la craie l'époque du soulèvement du Pays de Bray.

Le même auteur, dans le 11e vol. du *Dictionnaire d'Histoire naturelle* de Charles d'Orbigny, au mot de *Système de montagnes*, paru en 1849, dont un tirage à part en trois petits volumes a été fait en 1852, dit expressément (2) :

« On reconnaît que les lignes auxquelles se sont arrêtées sur la pente de l'ancienne protubérance crayeuse les assises tertiaires successives qui constituent une partie du sol des environs de Beaumont-sur-Oise, de Gisors et d'Ercuis dessinent l'ancien relief de la craie à peu près comme les courbes horizontales qu'on trace aujourd'hui sur les plans dessinent les pentes des terrains. » Après une longue discussion stratigraphique et paléontologique sur le Nummu-

(1) Tome II, p. 598.
(2) Tome I, p. 444.

litique du Midi, l'écrivain conclut que le Nummulitique doit être réuni à la craie et que le soulèvement du Bray contemporain de celui des Pyrénées est antérieur à l'Eocène du Nord.

Chose singulière, Graves dans sa Topographie géognostique de l'Oise, dont l'éloge n'est plus à faire, traite à peine cette question du soulèvement du Bray. Il adopte sans s'y arrêter, l'idée d'Élie de Beaumont, et ne la discute en aucun point, il fait une part très large à la dénudation, mais n'élève aucune objection à l'opinion classique.

Il avait bien vu cependant que les couches tertiaires ne s'amincissaient pas vers le soulèvement, qu'elles ne présentaient aucun caractère littoral sur sa périphérie, qu'elles s'élevaient même avec la craie parallèlement aux premiers contreforts de la base, etc. M. Raulin en 1843, dans sa carte géologique du Bassin de Paris a donné une section N.-S., qui coupe le prolongement de l'accident du Bray, mais qui figure à l'emplacement du pli une ascension régulière et continue de la série tertiaire absolument théorique.

Dès l'origine de ses études sur la géologie parisienne et notamment à propos du calcaire pisolithique (1), M. Hébert a adopté la théorie d'Elie de Beaumont; le Pays de Bray et ses dépendances formaient une île que contournait la mer du calcaire pisolithique, des sables inférieurs, etc.

Dans la note qu'il a publiée en 1855 sur l'extension du tertiaire moyen au nord de l'Europe, on voit le calcaire grossier aussi bien que les sables moyens contourner le Pays de Bray et le cap de Précy (2).

M. Hébert a conservé la même opinion malgré ses études sur les plissements de la craie, et il a même récemment publié une carte d'après laquelle les couches crétacées supérieures auraient contourné et non surmonté les couches crétacées inférieures au cap de Précy-sur-Oise. Cependant on lui doit la remarque qu'un mouvement des couches crétacées aurait eu lieu beaucoup plus tard et aurait affecté les couches tertiaires jusqu'au calcaire de Saint-Ouen, « qui est à 140 mètres au Guespel et à 80 mètres à Mortfontaine » (3).

Nous voyons ensuite surgir une nouvelle opinion, opinion mixte qui est partagée par un certain nombre de très bons esprits et d'après laquelle les fractures et soulèvements de l'Écorce terrestre auraient eu lieu en plusieurs fois, se seraient produits au même point à plusieurs reprises.

(1) *Bull. Soc. Géol.*, 2e série, t. V, p. 389-404, — 1848. — *Id.*, 2e série, t. VI, p. 722, — 1849.

(2) *Bull. Soc. Géol.*, 2e série, t. XII, p. 760.

(3) *Bull. Soc. Géol.*, 3e série, t. III, p. 539, — 1875.

Il n'y a aucune objection théorique à faire à cette opinion, mais on est en droit, pour chaque cas particulier, de demander des preuves, et jusqu'ici, au moins pour le Pays de Bray, quoique l'opinion ait été bien des fois répétée, aucune preuve à l'appui n'a été produite.

Le Pays de Bray peut avoir été un bas-fond pendant la période portlandienne par exemple, il peut avoir été la limite plus ou moins exacte d'un sous-étage des sables moyens, le point extrême de la formation des sables de Bracheux dans une de ses parties, comme tout autre point du bassin parisien, sans qu'il y ait pour cela démonstration d'un mouvement réitéré et preuve de la répétition d'un plissement.

D'Archiac en 1849, dans son *Histoire des Progrès* (Tom. II, 2e part.), ne paraît pas s'être intéressé au soulèvement du Bray, il parle à plusieurs reprises de l'axe du Merlerault, il donne sur les directions et les inclinaisons générales du tertiaire parisien les premières notions précises, mais n'aborde point le sujet qui nous occupe.

En 1872, M. de Lapparent (1) a donné une première opinion sur l'âge des soulèvements du Bray. Il a cru que « la formation des sables de Beauchamp avait nivelé les inégalités produites dans le sol du Sentinois, du Clermontois, du Vexin et du Thelle, par un phénomène géologique qui a affecté le calcaire grossier supérieur à Cérithes; il s'est donc cru autorisé à conclure « que le soulèvement du Pays de Bray a pris place entre le dépôt du calcaire grossier supérieur et celui des sables de Beauchamp ».

Cette conclusion que l'auteur a modifiée plus tard, était motivée par des évaluations inexactes de l'altitude des sables moyens ou plutôt par la mauvaise classification des points où ces diverses altitudes avaient été observées. La même note apportait deux faits très intéressants : La coupe de la Ville-Neuve à Cires-les-Mello, dans laquelle on voyait la série éocène inférieure et moyenne affectée par le soulèvement dans leur ensemble; et l'établissement de « l'ouverture de la vallée de la Seine comme contre-partie exacte du soulèvement du Pays de Bray ».

M. de Lapparent considérait que le Pays de Bray d'une part, et la vallée de la Seine de l'autre, sont les deux faces d'un même voussoir de l'Ecorce terrestre suivant la direction Nord 45 à 46 degrés Ouest avec une intensité inégale sur les deux faces.

Nous y voyons aussi un pli dissymétrique par pression latérale, une sorte de froncement qui présente une longue et lente berge d'as-

(1) *Bull. Soc. Géol.*, 2e série, t. 29, p. 235, 1872.

cension au S.-O., et une pente rapide et profonde de descente au N.-E., et qui, sub-parallèle à plusieurs autres plis analogues situés à des distances inégales n'est que la dépendance de tout un système plus vaste de contraction qui a couvert toute la terre d'un vaste réseau très inégal.

Dans son mémoire descriptif sur le pays de Bray publié en deux fascicules incomplets en 1873, et réimprimé en entier en 1879 (in-4°), M. de Lapparent reprend la coupe d'Ercuis-Ville-Neuve à Cires-les-Mello et conclut cette fois que le soulèvement est postérieur au calcaire de Saint-Ouen, qu'il a eu lieu entre cette formation et le gypse, qu'il est à la base de l'Oligocène. Il ne manque qu'une seule course au travail de M. de Lapparent pour avoir été complet, c'est d'avoir été s'assurer à Survilliers si le gypse lui-même, au-delà de l'Oise, n'avait pas été affecté par le pli du Bray. M. de Lapparent est d'ailleurs parfaitement d'accord avec nous et logique dans ses déductions, quand il suppose que le calcaire pisolithique, les sables inférieurs, le calcaire grossier, etc., ayant participé au mouvement, ont recouvert l'Est du Bray, et que ces diverses formations ont été dénudées, dispersées postérieurement de l'emplacement supérieur qu'elles occupaient.

Mais c'est avec quelque regret que nous voyons M. de Lapparent revenir sur l'idée de la concordance d'âge des soulèvements du Pays de Bray par la concordance à peu près géographique de l'orientation de cet accident avec celui des Pyrénées. Certes l'opinion est aujourd'hui fort différente à expliquer, le Nummulitique a pris sa place définitive dans l'Eocène, l'âge du soulèvement du pays de Bray a considérablement varié et malgré toutes ces erreurs successives corrigées et recorrigées, l'assimilation resterait la même ! Les erreurs se seraient compensées ! Ne peut-on voir là plutôt un attachement trop obstiné à une grande conception de coordination prématurée de quelques faits géologiques d'alignements trop hâtivement groupés. On oublie que l'hypothèse du synchronisme des soulèvements par parallélisme développé par Élie de Beaumont, n'est possible que si elle est soutenue par des faits, et les faits sur lesquels elle s'est appuyée autrefois, viennent chaque jour à lui manquer, il n'y a guère avec la stratigraphie contemporaine d'âge assigné au début à un soulèvement qui soit encore aujourd'hui défendable le même (1).

(1) M. de Lapparent signale en quelques mots (p. 176) les accidents perpendiculaires à la direction de Bray, en rappelant une note de M. Hébert sur les plis N.-E. de la craie dans le bassin de Paris, et conclut en leur fixant comme âge l'asséchement du calcaire de Beauce ; nous sommes d'accord avec lui sur ce point et reviendrons en temps et lieu sur ce sujet, mais là où nous ne pouvons le suivre,

La conclusion à laquelle aboutit notre travail est encore faite pour donner à réfléchir sur la difficulté de fixation de l'âge des soulèvements, nous concluons aujourd'hui que le soulèvement du Pays de Bray a eu lieu « après les couches tertiaires les plus récentes du Bassin de Paris », à la fin de l'Oligocène, mais quelle énorme marge il reste encore jusqu'à l'époque actuelle et combien cette démonstration est d'une faible exactitude! est-ce à l'époque du Miocène inférieur, moyen, ou supérieur qu'a eu lieu ce mouvement, est-ce pendant l'un des étages du Pliocène ou à son sommet? La série parisienne ne comprend pas de dépôts de ces âges et force nous est de demeurer actuellement dans l'indécision.

L'année 1872 fût extrêmement profitable à la dynamique parisienne; outre le travail de M. de Lapparent sur le pays de Bray, nous avons les recherches de M. Douvillé sur la faille de Vernon au sud de la Seine, dans lesquelles il a été démontré que le pli crayeux de la Seine auquel avaient participé les terrains tertiaires avait eu lieu et s'était résolu en failles « après le dépôt des Meulières parisiennes supérieures »; enfin MM. Douvillé et Potier ont observé que l'accident n'avait pas eu lieu suivant une ligne rigoureusement droite, mais qu'il déviait fréquemment, se répétait par zigzags inattendus, conclusion que nous aurons l'occasion de rappeler plus tard avec intérêt.

En 1875, M. Hébert a complété ses notes sur les ondulations de la Craie du bassin de Paris et il a maintenu la discordance des terrains tertiaires sur le Crétacé; il y a sur ce terme de « discordance » une distinction très grande à nos yeux à établir. Nous croyons qu'il faut distinguer deux sortes de discordances, celle par *ravinement* et celle par *soulèvement* des couches. Il y aurait utilité à créer un terme pour la discordance par simple ravinement qui n'a été accompagné d'aucun mouvement du sol, qui n'est pas une discordance vraie, mais qui peut en simuler une véritable, et celle par soulèvement réel, dépôt de couches nouvelles sur la *tranche* des couches précédentes, sous un angle différent d'inclinaison de dépôt.

On pourrait dire de la première, que c'est une semi-discordance et dire que le tertiaire n'est que semi-discordant sur la craie; il s'est déposé sur une surface ravinée par émersion, mais dont les couches n'avaient pas été sensiblement dérangées de leur inclinaison de dépôt primitif. Il s'en faut d'ailleurs que la craie présente des ravinements partout où on s'est cru autorisé à lui en attribuer; comme

c'est quand il s'appuie pour conclure par leur direction de 38°, qui lui rappelle le soulèvement et l'âge des Alpes occidentales orientées de 25°, ceci est à nos yeux pour le présent pure supposition.

nous le verrons plus tard, nombre d'ondulations de la craie que les terrains tertiaires moulent dans leurs détails et dont toutes les assises ont participé aux mouvements ont été prises pour des ravinements antérieurs aux dépôts tertiaires. Pour le calcaire pisolithique, il paraît s'être déposé après des ravinements de la craie sur une vaste surface et avoir été déposé et raviné lui-même dans sa plus grande partie, partout où il n'était pas suffisamment endurci ou protégé par la craie voisine.

M. Hébert le conserve dans la période crétacée et lui fait faire le détour du cap de Précy pour relier Vigny à Laversines : or, si le Pays de Bray ne s'est soulevé que tardivement comme nous le montrons, tous ces points alors de niveau ont pu communiquer directement sur une surface quasi horizontale (1).

M. Ch. Barrois (2), dans sa remarquable thèse sur le terrain crétacé d'Angleterre, a beaucoup étudié cette question des soulèvements de la craie et de leur âge. Il a conclu pour l'axe de l'Artois que le soulèvement avait eu lieu entre l'Eocène supérieur et l'Oligocène et que c'est à cette même époque, où se déposait le Barton clay en Angleterre que l'axe de Kingsclere comme celui de l'Ile de Wight s'est formé.

M. Barrois a démontré que tous ces plissements avaient eu lieu

(1) Il se produit en ce moment un revirement intéressant d'opinion à propos de la classification de ce dépôt; on sait que placé d'abord dans le terrain tertiaire et trop rapproché peut-être du calcaire grossier, M. Hébert et quelques autres géologues ont cru devoir le faire descendre au sommet de la période crétacée, et la question a paru pendant vingt ans avoir reçu, grâce aux très grands efforts faits en cette circonstance, une solution définitive. Cependant la découverte du gisement du calcaire de Mons en un point où la série crétacée est complète et la série tertiaire développée depuis sa base, avec fossiles bien conservés, très analogues à ceux du calcaire pisolithique et avec affinités grandes avec le calcaire grossier, a donné à réfléchir; on s'est dit que comme stratigraphie, le ravinement supérieur au calcaire pisolithique était sensiblement équivalent au ravinement inférieur qui le sépare de la craie, et que la paléontologie n'avait pas dit son dernier mot. A première vue d'ailleurs, la faune du calcaire pisolithique est plus voisine de celle du tertiaire que de tout autre; on a reconnu depuis que les fossiles crétacés qui y avaient été rencontrés avaient un caractère remanié (*Terebratula carnea*). Les fossiles déterminés comme appartenant à la craie de Faxoë, comparés en nature ont paru dissemblables : *Cidaris Forchammeri* n'est point celui de Danemark, *Nautilus danicus* est un moule sensiblement différent.

Les Bryozoaires et Polypiers déterminés d'après Goldfuss comme crétacés, paraissent aujourd'hui après examen attentif presque tous nouveaux. M. Cotteau a fait voir que, sauf un, tous les Échinides sont tertiaires, et les Foraminifères examinés par M. Van den Broeck, sont ceux du calcaire de Mons; enfin des genres de Mollusques spéciaux, nouveaux, ont été reconnus communs aux deux assises.

(2) Recherches sur le Terrain crétacé supérieur de l'Angleterre, in-4°. Lille, 1876.

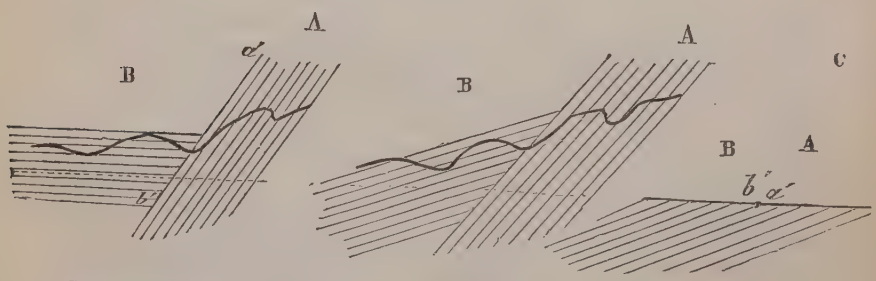
par poussées du Sud, qui avaient fait verser vers le Nord les faisceaux des couches et qu'une poussée plus forte, dont il y a des exemples en quelques points, pouvait avoir fait dépasser aux couches la verticale et déterminé un repli des couches sur elles-mêmes. Enfin cet infatigable observateur a indiqué de très intéressants et vraisemblables rapprochements entre les ondulations des couches crétacées d'Angleterre et les plis crétacés du Nord de la France.

Il a assimilé l'accident du Pays de Bray à celui de l'Ile de Wight, et nous aurons l'occasion de revenir sur ce sujet et de puiser à pleines mains pour notre futur travail sur les ondulations du terrain tertiaire dans le bassin de Paris dans les considérations de M. Barrois.

La démonstration de la fixation de la date d'un soulèvement nous oblige à quelques mots de théorie indispensables ; quels sont en effet, les seuls, les vrais caractères, qui permettent de fixer une date de mouvement relatif entre deux dépôts ? il nous semble que c'est seulement lorsqu'on rencontre une couche horizontale se terminant contre une autre redressée, ou mieux quand deux couches stratifiées déterminent un angle à une de leurs terminaisons, quand l'horizontalité d'un dépôt s'est modifié avant le dépôt du terrain suivant :

Une figure très simple (fig. 1) rendra sensible le fait.

Fig. 1.



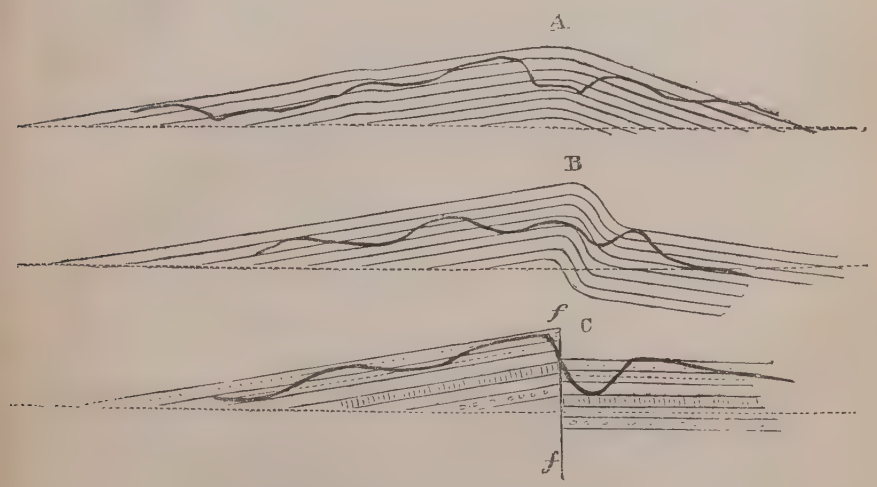
Les couches B sont dites *discordantes* sur les couches A ; le soulèvement de A a eu lieu avant le dépôt des couches B et son âge est exactement intermédiaire entre la dernière couche de A qui est *a*, et la plus ancienne couche de B soit *b*. Dans toute autre circonstance, la démonstration est incertaine ; et l'âge relatif du mouvement de A sera d'autant plus précis que les termes *a* et *b* seront plus voisins dans une série continue concordante comme C, complète dans un autre endroit. On verra que dans la série parisienne à aucune époque, à aucun moment, il n'est donné d'observer des couches relativement l'une à l'autre comme A est avec B, toutes les couches sont redressées comme en A, la série B est inconnue, à aucune époque aucun

comblement, aucun nivellement par couches horizontales contre couches redressées n'a été observé, mais bien tous les passages continus et toutes les inclinaisons successives intermédiaires.

Il importe en effet de remarquer en terminant que l'effort mécanique de soulèvement a eu son point maximum en un lieu déterminé, et que les effets du soulèvement vont en diminuant et disparaissant à mesure qu'on s'éloigne du point d'application où la force a agi. L'inertie des masses s'opposant à la propagation des poussées a déterminé le point d'arrêt des efforts.

La figure 2 donnera un profil général des plissements dans le bassin de Paris et du résultat des efforts de poussée.

Fig. 2.



Trois cas principaux peuvent se présenter :

1° Le pli est une simple voûte à fentes sensiblement symétriques comme en A ;

2° Le pli est brusque, localisé, dissymétrique comme en B ;

3° Le pli est rompu, brisé en faille, *f*, résolu en cassure comme en C.

Ces trois cas se présentent à la fois dans le soulèvement du Bray ; la voûte est simple vers Auneuil, A ; elle est brusquement plissée à Survilliers, etc., B ; elle a crevé en faille à Songeon, Noailles, C. Dans les figures, les traits ondulés indiquent schématiquement les divers profils actuels aux mêmes lieux, tels qu'ils ont résisté à la dénudation.

On conçoit, en effet, que la dénudation a postérieurement affecté

d'une facon particulière le terrain ainsi plissé, l'a creusé, raviné et a particulièrement porté ses coups sur les parties les plus saillantes, c'est aussi dans les points les plus élevés que la série est la moins complète, et dans les replis bas synclinaux que la succession s'est bien conservée. Survilliers et généralement les buttes de la colline de Dammartin sont justement placés sur le flanc Nord d'un revers à plongement rapide et à protection efficace (1).

Il n'est point possible d'admettre que le bassin tertiaire anglo-parisien, se soit formé de plusieurs bassins parallèles à des altitudes diverses séparées par des arêtes crayeuses, ou que des caps avancés aient divisé en plusieurs sous-bassins l'étendue principale, car ainsi que nous le montrerons, on retrouve des deux côtés des accidents des successions identiques, formées sous des profondeurs d'eau semblables, des détails de stratigraphie prolongés à grande distance que le moindre changement géographique aurait affecté ; dans toute l'étendue du bassin les modifications locales sont si peu sensibles et si bien ménagées, qu'il n'est possible, ni de placer une séparation de mer ni d'imaginer une subdivision de bassin.

II

A. — LIGNE DU CHEMIN DE FER DU NORD

La ligne du chemin de fer du Nord s'élève en s'éloignant de Paris, au-delà de Saint-Denis, d'une façon régulière et continue; la montée devient plus rapide vers Goussainville et Louvres, et la voie reste constamment dans l'assise des sables parisiens moyens ; nous avons déjà donné ailleurs quelques détails sur cette région et nous ne nous y arrêterons point (2), elle arrive à son point maximum d'altitude un peu après La Barraque sur la commune de Marly-la-Ville vers le kilomètre 25, 7.

Au-delà de ce point, la voie ferrée commence à descendre au Nord, mais les couches géologiques continuent à monter. A La Barraque, la tranchée du chemin de fer est ouverte dans le sommet des sables moyens et dans la base du calcaire de Saint-Ouen. Dans la tranchée de Survilliers on coupe en contre-pente la partie moyenne

(1) Ramsay. *Physical geogr. of Great Brit.*, p. 68.

(2) Nouvelles coupes prises dans les Sables parisiens moyens. *Bull. Soc. Géol.*, 3e série, t. VIII, 1879.

et inférieure des sables moyens ainsi que le sommet des caillasses du calcaire grossier qui plongent au Sud.

Ces caillasses présentent la coupe suivante :

COUPE 1. *Caillasses de la tranchée de Saint-Ladre, — altitude supérieure 125 mètres, kilomètre 29.*

Sables moyens.		Sable blanc et jaune très puissant.	
		Filet de sable verdâtre	
		Filet de marne verdâtre	
C. IV	*a.*	Calcaire dur, siliceux, tabulaire, continu, avec *Cérith. denticulatum*.	0.15
C. III	*f.*	Marne très blanche	0.25
	e.	Calcaire dur, siliceux.	0.15
	d.	Calcaire dur, fragmenté en petits cubes	0.03
	c.	Marne blanche à panachures jaunes, granuleuse, passage au calcaire siliceux par places.	0.40
	b.	Calcaire siliceux, très dur.	0.20
	a.	Marne couleur crème	0.40
C. I.	*a.*	Calcaire dur à milioles, natices, cérithes, etc.	0.15
B. IV	*f. i.*	Marne blanche et jaune avec calcaire siliceux fragmentaire.	1.00
	e.	Calcaire fragmentaire à cérithes indét. petits et longs .	0.20
	a, d.	Marne blanche crasseuse irrégulière	0.90
B. III	*d.*	Calcaire siliceux, jaune, fragmentaire	0.15
	c.	Calcaire tubulaire, siliceux, sec	0.12
	b.	Marne jaune	0.20
	a.	Calcaire tubulaire à *Corbules, Cérithes* etc., fin, sec, très dur	0.25
B. II	*b.*	Marne blanche et jaune à rognons creux et silex. . . .	0.10
	a.	Filet de marne blanche plastique, granuleuse	0.02
B. I (pars) :	*f.*	Calcaire siliceux, fragmentaire à cérithes et corbules.	0.40
	e.	Filet marneux, verdâtre	0.02
	d.	Calcaire siliceux fragmentaire très dur, gris fumée celluleux avec *Cérithes*.	0.30

On ne voit point au-dessous, mais la série des caillasses continue certainement et se relie avec une faible lacune à la coupe qu'on verra un peu plus loin. Nous avons donné à ces couches les notations d'une classification générale des caillasses en préparation qui est sans changement bien notable la même que celle adoptée pour les couches de Méry-sur-Oise.

Les couches B sont régulières et d'une analogie complète avec la coupe de détail la plus voisine qui est celle que nous avons donnée du puits de Montsoult (1).

(1) Sur un sondage exécuté à Montsoult et sur la voie ferrée jusqu'à l'Isle-Adam. *Bull. Soc. Géol.*, 3e série, t. VI, p. 583, 1878.

L'analogie se poursuit en C. I, qui est une couche marine générale dans le bassin, mais au-dessus et jusqu'aux sables moyens, comme à Montsoult il y a toute une série de calcaires siliceux et de marnes blanches, qu'il est presque impossible d'assimiler rigoureusement avec la série type de Méry-sur-Oise. Le petit nombre de bonnes coupes connues dans cette série C rend la discussion des sous-assises qui la composent jusqu'ici peu précise; ces couches ne renferment point de matériaux utiles, et seuls les grands travaux publics peuvent les faire apparaître au jour, les carrières à ciel ouvert ne les atteignent jamais en décomble, il en résulterait une main d'œuvre trop élevée et inutile.

Continuant notre marche vers le Nord, la voie continuera à descendre assez rapidement dans la même direction et voici quelques-unes de ses cotes d'altitude.

Kilomètres.	29.4	114.88	terminaison nord de la tranchée de Saint-Ladre.
«	29.650	114.62	station.
«	29.8	114.	pont supérieur, tranchée.
«	30.	113.18	
«	30.2	111.940	hauteur maximum de la tranchée.
«	30.4	110.940	
«	30.9	108.500	fin de la tranchée.

La voie de garage entre la station et le pont supérieur, nous a fourni la coupe suivante :

Coupe 2. *Station de Survilliers.*

	Limon puissant	
	Blocaux calcaires démantelés	2.10
A. III	27 Calcaires en plaquettes, un peu marneux à *cerith. cristatum* et *Megalostoma mumia*	0.30
A. II	26 Calcaire à Milioles fin, jaunâtre en 3 délits	0.50
	25 Calcaire grossier à *Cérithes* et quelques autres fossiles	0.40
	24 Calcaire fin, dur à *Cerith. lapidum*	0.60
Calcaire grossier moyen.	22-23 Calcaire grossier à Milioles, tendre, à tubulures renfermant des grains plus gros, blanc et friable au sommet sur 0.20	1.50
	Orbitolites complanata, Terebellum convolutum.	

Nous avons attribué à ces couches la numération et la classification des couches que nous avons décrites identiques à Méry-sur-Oise (1), elles donnent le contact du calcaire grossier moyen et du calcaire grossier supérieur.

(1) G. Dollfus et G. Vasseur. Coupe géologique du chemin de fer de Méry-sur-Oise. *Bull. Soc. Géol.*, 3e série, t. V, p. 243. 1878.

Si on suit ces divers lits dans la tranchée Nord, pas à pas, on s'étonne au bout d'un moment de ne plus les voir monter en contrepente de la voie, toutes les couches lui sont devenues parallèles, or comme la voie descend et accentue même son inclinaison, il en résulte que les couches descendent aussi rapidement.

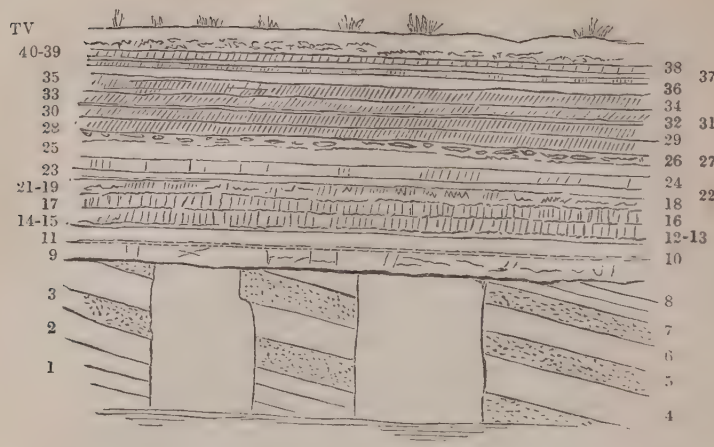
A l'issue de la tranchée, la voie ferrée fait un brusque détour vers l'Ouest, par une courbe de 1,000 mètres de rayon sur 842 mètres, c'est qu'elle ne peut continuer en ligne droite par suite d'une chute trop rapide du sol naturel.

Au point de vue géographique, cette descente de la Chapelle-en-Serval et d'Orry est fort intéressante, on perd en quelques instants jusqu'au niveau de la Thève tout ce qu'on avait longuement et péniblement monté depuis Saint-Denis. Les couches géologiques suivent et accompagnent en tous points ce mouvement du sol. Le calcaire grossier accentue le plongement que nous avons vu commencer dans la tranchée, forme une voûte immense et descend dans la plaine d'Orry. A quelques mètres en contrebas de la voie, au passage inférieur du chemin de Fosses à la Chapelle-en-Serval au kilomètre 31.1, vers 101 mètres d'altitude, une excavation pour le marnage des champs a montré les marnes blanches et vertes des caillasses ; à Orry, une carrière à l'entrée du bois, à 75 mètres environ d'altitude, a fourni un calcaire à *Potamides* du même niveau. L'affaissement régulier et continu des couches ne peut laisser place à aucun doute.

Une double carrière située sur Orry-la-Ville, au lieudit la Fontaine d'Orry donne une coupe assez complète du calcaire grossier, moyen et supérieur; on y observe à la base un calcaire grossier à Milioles normal exploité souterrainement sur 3 à 4 mètres de hauteur pour pierres de taille et qui paraît plonger de 12 degrés environ au Nord-Est, au-dessus on voit et tranchant horizontalement sur les assises à fissures biaises inférieures un calcaire dur, fin, un peu siliceux en un banc massif qui supporte une longue série d'autres couches qui sont toutes horizontales et variées. Le croquis suivant fera ressortir ces allures différentes.

COUPE 3. *Coupe de la première carrière d'Orry-la-Ville* (fig. 3).

Fig. 3.



Voici la nomenclature de toutes les couches visibles de haut en bas.

T. V. Terre végétale limoneuse avec fragments calcaires démantelés à la base.

C. I.	*e.*	N° 40.	Calcaire grisâtre, dolomitique, cristallin, fossilifère.	0.30
	d.	39.	Calcaire en plaquettes brisées analogue à 40. . . .	0.30
	c.	38.	Calcaire dur, dolomitique, avec milioles et fossiles. *Cerithium denticulatum*, *Cytherea elegans*, *Cardium obliquum*, *Stylocœnia monticularia*, *Sportella*, *Anomia*, *Corbula*, *Natica*, *Cerithium*, etc.	0.20
	b.	37.	Calcaire tabulaire dur, sans fossiles.	0.07
	a.	36.	Calcaire dolomitique celluleux à milioles.	0.45
B. IV.	*i.*	35.	Filet argileux vert.	
	h.	34.	Calcaire siliceux, dolomitique, à Cérithes.	0.30
	g.	33.	Filet argileux très mince.	
	f.	32.	Calcaire dolomitique à *Cerithium lapidum*.	0.15
	e.	31.	Filet argileux vert ou blanchâtre, quartz carié. .	0.04
	d.	30.	Calcaire siliceux fragmentaire..	0.40
	c.	29.	Marne en filet mince.	
	b.	28.	Calcaire dur, sec, dolomitique.	0.25
	a.	27.	Filet argileux.	
B. II (1).	*a.*	26.	Calcaire marneux, blanc ou jaune tendre avec silex noirs durs, fossiles nombreux très écrasés, mais avec leur test (*Cerith. lapidum*, *Lucines*), composition minéralogique et épaisseur variables. .	0.20
B. I.	*a.*	25.	Calcaire siliceux dur développé par places aux dépens de 26 sans fossiles..	0.60

(1) B. III. Le calcaire à Corbules manque ici; il est visible très peu plus loin.

A. IV.	*b.*	24. Calcaire fin, en tablettes, avec empreintes de Cérithes.	0.30
	a.	23. Calcaire fin à Cérithes à test farineux, aminci, etc.	0.10
A. III.	*j.*	22. Filet argileux, vert très mince.	
	i.	21. Calcaire marneux impur.	0.20
	h.	20. Calcaire siliceux très dur avec quelques Cérithes.	0.15
	g.	19. Marne blanche.	0.08
	f.	18. Argile verte ou brune en filet fin.	
	e.	17. Marne blanche cassante.	0.20
	d.	16. Argile verte ou brune, mince.	
	c.	15. Calcaire blanc marneux.	0.16
	b.	14. Calcaire siliceux sec.	0.30
	a.	13. Filet d'argile verte.	
A. II.	*d.*	12. Marne blanche calcaire, impure, ondulée, 0.09 à	0.15
	c.	11. Calcaire dur à *Cérithium cristatum*, en 3 délits sub-égaux.	0.45
	b.	10. Calcaire pulvérulent à milioles.	0.10
	a.	9. Calcaire dur à *Turritella fasciata*, *Cérithium cristatum*, *Cytherea*, etc. (surface ferrugineuse).	0.40

Nos 1 à 8. — Calcaires à milioles fin, à délits parallèles, fossiles marins rares, quelques débris végétaux.

Les bancs observés ont respectivement :

N° 8.	0.40	N° 4.	0.80
7.	0.40	3.	1.00
6.	0.60	2.	1.20
5.	0.60	1.	1.40

La même couche renferme ailleurs : *Cardium aviculare*, *Lucina concentrica*, *Arca*, *Modiola*, *Anomia*, *Orbitolites complanata*.

Aux carrières de Comelle, situées à l'ouest du Moulin d'Orry et de Montgrésin, les bancs de calcaire à milioles sont également inclinés, ils paraissent plonger également au Sud; mais le règlement général de la masse est moins bien visible, des biseaux et des amincissements s'observent en sens contraire. La série du calcaire grossier supérieur, des caillasses, est presque identique à ce qu'elle est à Orry. En voici un aperçu :

COUPE 4.

C. I.	38.	Calcaire massif à milioles, dolomitique, avec polypiers.	0.60
	37.	4 tablettes de 0.04 très dures.	0.16
	36.	Calcaire fin normal (Liais) assez tendre.	0.30
B. IV.	35.	Filet argileux vert et quartz carié très beau.	0.10
	34.	Calcaire siliceux impur, irrégulier.	0.60
	32-33.	Marne blanche et calcaire siliceux.	0.60
	31.	Filet argileux brun, vert, jaune ou blanc.	0.06
	30.	Calcaire siliceux à Cérithes.	0.30
	29.	Filet argileux noir mince.	
	28.	Calcaire siliceux pétri de Cérithes (abondance toute locale).	0.30
	27.	Marne et silex cariés.	

B. III.	0.	Calcaire siliceux avec quelques Cérithes.	0.25
		Calcaire dur, sonore, parfois à cassure bleuâtre (très apprécié), Corbules abondantes.	0.55
B. II.	26.	Marne à silex noirs irréguliers à fossiles pourris. . .	0.10
A. IV.	24.	Calcaire fin à Cérithes (Liais), bien continu, assez dur.	0.08
		Plaquettes fragiles à *Cérithium lapidum*, avec test. . .	0.08
	23.	Calcaire fin blanc (Liais) miliolitique.	0.10
A. III.	21-22.	Calcaire siliceux très sec. . . . . 0.10 à	0.20
	18-20.	Marne blanche et calcaire siliceux. . . . . 0.15 à	0.20
	15-17.	Calcaire siliceux sec, dolomitique par places, zones irrégulières de milioles et de Cérithes.	0.35
	13-14.	Calcaire siliceux gris, sec.	0.15
		Délits marneux entre ces divers bancs.	
A. II.	11-12.	Calcaire grossier normal, sableux, jaune fossilifère.	0.30
	10.	Calcaire à Cérithes.	0.60
	9.	Calcaire à Cérithes et Turritelles.	0.40
	N° 8.	Calcaire à milioles fin, tendre, jaune-crème, granuleux, etc.	4.00

Il importe d'observer, ce qu'il est très difficile de rendre dans chaque coupe, que les marnes blanches passent au calcaire siliceux à 0.50 de distance, et que les filets marneux qui s'intercalent disparaissent parfois à un court intervalle pour reprendre un peu plus loin avec des variétés de colorations vraiment bizarres.

Une comparaison minutieuse des couches dont je viens de donner les listes avec celles qu'on peut observer aux environs immédiats de Paris, montre que la succession est bien la même et que la classification générale que nous avons proposée à propos de la coupe de Méry-sur-Oise leur est applicable. En utilisant la nomenclature donnée par M. Michelot pour les couches inférieures, on voit en résumé qu'au-dessus du calcaire à milioles on a un premier groupe formé de divers lits plus ou moins saumâtres, nommés *Banc vert* (A. III), insérés à la base et au sommet par deux sous-groupes marins solides équivalents, nommés respectivement : à la base, *Saint-Nom* (A. II), et au sommet, *Cliquart* (A. IV); la subdivision de ces groupes peut prendre la suite des petites lettres *a b c*... J'ai réservé le terme A. I. pour des couches irrégulières accessoires qui peuvent s'intercaler au-dessous du Saint-Nom. Le groupe suivant des caillasses donne au contraire un double sous-groupe marin inséré dans deux grands sous-groupes saumâtres. A la base, B. I. est dit *Bancs-francs ;* ce sont des calcaires siliceux durs coupés de filets argileux ; au centre, B. II. et B. III. sont les lits marins à *Lucina Saxorum* et à *Corbules*, les uns à composition variable et à silex noirs caractéristiques, les autres représentés par des calcaires minces, normaux, à plaquettes couvertes d'empreintes. B. IV. est un ensemble symétrique dont la disposition et l'épaisseur sont caractéristiques : 2 lits de marne ou calcaire siliceux, puissants relativement aux autres lits des caillasses,

sub-égaux, sont séparés par un lit d'argile verte ou diversement colorée avec quartz carié, etc. Comelle est le premier point où j'ai vu des fossiles (*Cérithium lapidum*) dans ces couches.

Le groupe supérieur des caillasses, C., n'est visible à Orry et Comelle qu'à sa base, en un calcaire à polypier, horizon d'une netteté continue bien utile ; les autres sous-groupes supérieurs sont invisibles. D'après le terrain, ils ont au moins l'épaisseur qu'on leur voit à la tranchée de Saint-Ladre et que nous avons déjà appréciée.

Quoi qu'il en soit de ces subdivisions et de ces minimes rapprochements, on aura pu juger de l'unité de l'ensemble de la formation, malgré la variété des détails, et on croira avec nous que toutes ces couches se sont formées dans un même bassin, sous des profondeurs d'eau équivalentes.

Reste à expliquer la discordance apparente que semble présenter ici le calcaire grossier supérieur avec le calcaire grossier à Milioles, nous avons cru nous-mêmes à une discordance réelle lors d'un premier examen, mais bientôt nous avons observé des lits coquilliers continus à travers les pentes obliques, et reconnu qu'il s'agissait simplement d'un laminage par pression, d'une série de fractures obliques et parallèles dues à une poussée latérale, qui avait agi sur la masse homogène du calcaire grossier à Milioles comme elle a agi sur la haute masse gypseuse, en déterminant des lignes de fausse stratification, le même phénomène n'apparaissant pas dans les caillasses ou dans les marnes supra-gypseuses, ces assises renfermant des couches de nature très différentes les unes des autres, qui ont pu glisser les unes sur les autres ou présenter une résistance plus grande à l'action mécanique.

Ce laminage du calcaire grossier à Milioles, se prouve d'autant mieux que si on ajoutait l'un au-dessous de l'autre l'épaisseur de tous les bancs visibles, qui paraissent plonger les uns sous les autres on arriverait à une épaisseur énorme, à une épaisseur qui devrait faire surgir dans l'étendue des deux carrières le calcaire grossier inférieur, tandis que l'exploitation dans un des côtés comme dans l'autre est dans la même qualité de pierre, dans les deux mêmes bancs du calcaire à Milioles supérieur tels qu'on les exploite partout où le calcaire grossier est exploité.

Plus au Nord, sous la forêt de Chantilly, le calcaire grossier paraît sensiblement horizontal, plus au Nord encore, il recommence à s'élever vers le Nord.

L'examen du même phénomène nous conduit encore à une autre conclusion, c'est que les mouvements du sol s'atténuent en se propageant et que tel phénomène, par exemple, qui dans la profondeur

pourra donner lieu à une faille de cent mètres d'amplitude, entre deux couches, pourra ne plus produire à la surface du sol qu'une faille de 30 à 40 mètres d'importance ; il se produit une sorte de faux comblement par la chute inégale et le foisonnement des couches tombées qui atténuent la valeur de l'accident après une grande épaisseur.

B. Coupe par le village de Survilliers.

Si on prend pour point de départ en se dirigeant sur le village de Survilliers la station du chemin de fer dont l'altitude et la coupe géologique sont déjà connues, on marche d'abord sur une région plate qu'un limon épais, calcareux à la base, cache aux investigations. On traverse la grande route de Paris à Senlis et quelque cent mètres après, on commence à observer sous le limon des blocs tabulaires énormes de grès démantelés, tombés à un niveau très bas au-dessous de leur site réel par la dénudation des couches arénacées qui les supportaient.

Si avant de commencer la montée du village on se détourne un instant à gauche, on voit un ravin assez profond, et dans les berges d'un chemin d'exploitation qui en suit le flanc, affleurent les sables moyens sur une forte épaisseur.

D'après la coupe du chemin de fer et en considérant qu'on s'est élevé d'environ 5 à 7 mètres, on pourrait se croire encore dans les caillasses, tandis qu'on est en réalité par suite de l'abaissement des couches dans la partie moyenne des sables moyens.

Les hautes berges du chemin inférieur montrent dans un joli développement la faune du Guespel et ce gîte serait certainement connu des collecteurs de fossiles si le type placé si près n'était pas si magnifique en fossiles tout dégagés.

On peut résumer ainsi la coupe de ce ravin :

COUPE 5.

3. Sable blanc puissant avec lits ligniteux jusqu'à l'altitude de. . . 136 m.
2. Sable jaune calcareux à faune de Guespel à. . . . . 130 m.
(Épaisseur 1.40.)
1. Base visible du sable blanc au fond du ravin à . . . . . 118 m.

Le contact du Saint-Ouen est peu au-dessus.

Dans un petit bois également à gauche sous le parc de Survilliers, on voit les sables moyens, partie moyenne, exploités sur 5 mètres environ, ils sont assez fins, blancs, traversés de zones ligniteuses grises ou noirâtres et surmontés d'un banc de grès de 0^m 50 d'épaisseur environ, mamelonné à sa surface, qui forme un horizon continu,

sous les fossés du parc ; ce banc de grès paraît immédiatement inférieur aux marnes du calcaire de Saint-Ouen.

Si nous revenons à la montée du village, nous observons sur la droite d'anciennes excavations au même niveau, aujourd'hui comblées, et où les grès moyens supérieurs ont été autrefois extraits. Le village même, vers 138 mètres, est sur le calcaire de Saint-Ouen, qui va en s'épaississant et plongeant vers le ravin de l'Église.

Derrière le village de Survilliers, règne un vallon marécageux qui ne permet aucune observation, mais en face, à la base du coteau de Saint-Witz, est ouverte une plâtrière souterraine qui attaque la haute masse gypseuse vers son sommet et une route de voiture souterraine plonge en biais sous le coteau pour faciliter l'extraction des parties plus basses de la même masse.

Tout travail a cessé dans cette plâtrière, car les bancs disloqués et fendus rendaient très dangereuse l'exploitation toute primitive, qui est encore en usage aux environs de Paris ; les bancs plongent avec des inclinaisons diverses vers le Nord-Est, aucun étai de bois ou de maçonnerie ne soutient la voûte, on laisse au sommet un toit de gypse de 1^m à 1^m50, et de places en places de gros piliers. Souvent le ciel ou toit s'effondre dans la carrière et il se produit un éboulement dans lequel s'engouffrent tous les terrains supérieurs, il en résulte à l'extérieur une sorte de creux en entonnoir qu'on nomme « fondis ».

Les fondis sont très dangereux, il peut arriver à tout instant pendant qu'on les explore, de nouveaux éboulements ou glissements inférieurs ou supérieurs. Mais ils permettent d'observer en gros la succession des couches supérieures au gypse.

Le petit bois et les prairies du coteau supérieur de Survilliers sont remplis de « fondis » ; ils montrent successivement des marnes bleuâtres au contact du gypse, plus haut des marnes blanches, enfin des argiles feuilletées vertes à *Cerithium plicatum* avec zones calcaires à *Nystia Duchasteli ;* divers horizons de molasse et une zone d'*Ostrea cyathula* se voient au sommet.

Ces mêmes couches se revoient en affleurements à la montée de Survilliers à Saint-Witz, sur le bord de la route ; on rencontre d'abord des affleurements de marne blanche et verte à la même altitude où on a observé le calcaire de Saint-Ouen dans le village de Survilliers, puis plus haut les argiles vertes qui créent à mi-côte un niveau d'eau très inattendu, et au-dessus on entre dans un sable fin jaunâtre, ferrugineux qui est celui de Fontenay.

On arrive ainsi au sommet du premier coteau de Survilliers-Saint-Witz à un puits profond de plâtrière, à la cote 164 mètres de la carte de l'État-major.

Ce puits descend à travers les sables supérieurs et les marnes supra-gypseuses jusque vers la base de la première masse, la base même du gypse n'est point connue ni atteinte par les ouvriers, la masse est exploitée sur 10 mètres environ de hauteur, on réserve 1 mètre à 1m 50 de toit et des gros piliers pour soutiens, puis les galeries avancent de divers côtés à l'aventure. Les bancs sont bien réglés, ou plutôt la masse est si unie qu'il est difficile d'y observer aucun plongement ni accident; quelques fentes du haut en bas traversent toute l'épaisseur; elles sont ondulées et enduites sur leur parois d'un dépôt gypseux produit par dissolution et évaporation des infiltrations aqueuses supérieures.

Vers Saint-Witz, la colline s'élève encore, mais on reste continuellement dans les sables, ce n'est que tout à fait en haut, au signal de Montmélian que la meulière se rencontre.

Voici un résumé des altitudes et des couches observées dans cette coupe.

Station de Survilliers	116 m.	Calcaire grossier moyen et supérieur.
Carrefour de la route	122.	Caillasses.
Bas de la montée de Survilliers	125.	Sables moyens.
Village de Survilliers	138.	Calcaire de Saint-Ouen.
Fond du ravin de l'Eglise. . .	125.	Marnes infra-gypseuses ?
Bas du coteau de Survilliers-Saint-Witz	127.	Gypse.
Voûte de l'entrée de la plâtrière.	130.	Sommet du gypse.
Milieu de la montée.	150.	Sables de Fontenay.
Orifice du puits	164.	Sables de Fontenay.
Fond du puits.	109.	Base de la première masse?
Sommet de l'exploitation souterraine.	120.	Sommet de la première masse.
Montmélian.	190.	Base des meulières.
Pied du signal.	200.	Limon.

C. Observations sur les environs a l'est.

La descente du chemin de Survilliers à la Chapelle-en-Serval est intéressante : au niveau et non loin du cimetière de Survilliers, d'anciennes carrières à pavés montrent le contact des sables moyens et du calcaire de Saint-Ouen, si on suit le chemin indiqué qui descend très rapidement, ce contact reste sensiblement à niveau ; à la cote 114 on coupe les marnes à *Limnea longiscata* de couleur jaunâtre alternant avec des lits de calcaires durs à dendrites; à 110 mètres d'altitude, on rencontre un banc de grès dur à pavés, sommet des sables moyens de 0m 40 d'épaisseur, surmontant une douzaine de mètres de sables blancs; c'est le même banc de grès qui est à

136 mètres à la descente de Survilliers à la station. Au-delà, on reste constamment dans des sables blanchâtres fins, jusqu'à 92 mètres où le sol de la route change le long d'un petit bois et où on paraît atteindre les caillasses. Le chemin se rapproche ensuite rapidement de la grande route qui est sur le calcaire grossier. Nous constatons encore ici sur un parcours de deux kilomètres environ, une chute des couches de 24 mètres. On peut évaluer le contact des caillasses et des sables moyens à 116 mètres sur la route de Survilliers et nous l'apprécions ici à 92, rappelons enfin que ce même contact est à 125 mètres dans la tranchée de Saint-Ladre soit 33 mètres de chute en 3 kilomètres ce qui est énorme pour nos couches parisiennes. Cette descente permet aussi d'évaluer quelques épaisseurs.

Sables moyens environ	20 m.
Calcaire de Saint-Ouen	11 m.
Gypse	13 m.

Voici pour compléter, quelques cotes d'altitude de la base du calcaire de Saint-Ouen sur une ligne à peu près Sud-Nord.

La Barraque	130 m.
Le Guespel	137 m.
Village de Survilliers	135 m.
Cimetière	129 m.
Route de Survilliers à la Chapelle-en-Serval	127 m.
Au-delà de la Chapelle vers Plailly	98 m.

En tournant au Nord de nos collines gypseuses, nous croyons qu'il faut rapporter aux sables de Monceaux infra-gypseux un affleurement situé à l'Est de la commune de Plailly sous un petit bois qui avoisine la cote 113 de l'Etat-major; ce sont des grès verdâtres de formes bizarres, un peu ferrugineux, roussis, sans fossiles qui s'élèvent à la cote 115, c'est-à-dire au-dessus des calcaires de Saint-Ouen, qui occupent en cet endroit l'épaisseur de 100 à 113 mètres environ. Une excavation voisine à 118 mètres à la limite des départements de l'Oise et de Seine-et-Oise ne nous a montré sur $3^{m}50$ de profondeur que des marnes gypseuses éboulées de couleurs et de compositions variées avec sables supérieurs mêlés et contournés de la façon la plus bizarre.

Il faut citer à la cote 99 dans la même région sur le chemin de la Chapelle-en-Serval à Plailly, qui traverse tous les sables moyens, une bonne coupe donnée par une tranchée de la route :

COUPE 6.

5. Terre végétale	0.30
4. Marne blanche fine	1.00

3. Grès tabulaire. 0.20
2. Sable jaunâtre à *Avicula fragilis*, Cérithes, *Fusus* et autres fossiles abondants et bien conservés. 0.30
1. Sable fin, blanc ou gris sans fossiles. 3.00

Nous insisterons un instant sur le détail du contact même des sables moyens et du Saint-Ouen; dans les environs, à Mortfontaine nous avons relevé anciennement déjà 2 coupes qui ne font pas double emploi avec celles données par Graves (1).

COUPE 7. *Mortefontaine. — Carrière de l'Étang.*

6. Limon. 1.20
4-5. Marnes et calcaires blanchâtres fragiles 0.40
3. Sable blanc sans fossiles, irrégulier 1.00
2. { Argile sableuse sans fossiles 0.40
Argile sableuse verdâtre, très dure, fossilifère, *Cerithium*, *Fusus*, *Natica*, *Avicules* 0.80
Argile verte très compacte . . . . . 0.30 }
1. Grès dur tabulaire fissuré de haut en bas. 4.00

COUPE 8. *Mortefontaine. — Carrière de l'Église.*

6. Terre végétale et limon 1.00
5. Marne et calcaire blanchâtres fragmentés et démantelés 1.00
4. Calcaire dur tabulaire 0.10
2-3. Marne sableuse verdâtre, à Avicules et Cérithes 0.60
1. Sables et grès tabulaire blanc 2.00

COUPE 9. *Mortefontaine*, d'après Graves (1).

3. Grès blanchâtre en bancs minces, à surface mamelonnée, cassure curviligne.
2. { Sable grisâtre coquillier, ocreux à la base.
Marne argileuse verte feuilletée avec les mêmes fossiles. }
1. { Grès en banc épais de 5 mètres, sans lit, roche grisâtre, homogène, opaque, à cassure esquilleuse.
Sable blanc. }

COUPE 10. *Mortefontaine*, d'après Graves (1).

4. Calcaire d'eau douce.
3. Grès tabulaire dur non continu.
2. Sable grisâtre sans fossiles.
1. { Grès très dur, couleur acier, cliquart gras des ouvriers . . . . .
Sable brun noir très fin, ensemble . . . . . 5.00 }

Il ne paraît pas exister de calcaire de Ducy. La couche à Avicules, dite horizon propre de Mortefontaine, qui manque parfois même dans sa localité type, mais qui réapparaît toujours à courte distance

(1) Topographie géognostique de l'Oise, p. 464.

comme nous l'avons déjà fait observer à Beauchamp, paraît insérée entre deux bancs de grès inégalement endurcis. Celui du sommet paraît le plus général et très continu, il existerait en haut de la tranchée de Saint-Ladre avant Survilliers, il régnerait au-dessus de la coupe de Guespel de quelques décimètres seulement hors de sa place, enfin nous le ferons connaître bientôt dans la vallée de la Beuveronne.

Les coupes données par Graves pour le gypse de Montmélian-Plailly ne peuvent guère nous servir, les noms donnés par les ouvriers aux divers bancs de gypse se sont perdus ou modifiés et les épaisseurs manquent. Il existe cependant encore deux plâtrières souterraines que nous avons visitées, la haute masse est exploitée dans les mêmes conditions qu'à Survilliers, elle paraît horizontale et son altitude supérieure réglée à 121 mètres. Au-dessus on voit des masses blanches peu accessibles et une première excavation nous a donné la succession suivante :

Coupe 11. *Plailly. — Marnes supra-gypseuses.*

17.	Calcaire siliceux sec en rognons.	
16.	Marnes vertes.	
15.	Argile brune à *Ost. cyathula, Cytherea incrassata*	0.40
14.	Argile verte	0.15
13.	Rognons blancs de calcaire siliceux	0.20
12.	Marne grise	0.10
11.	Argile vert-pomme	0.80
10.	Marnes vertes feuilletées à Cyrènes	1.10
9.	Marne ferrugineuse	0.90
8.	Filet de marne verte délitée.	
7.	Marne blanche	2.00
6.	Marne verdâtre de 0.30	
5.	Marne blanche	
4.	Marne ferrugineuse feuilletée à bancs blancs	3.00
3.	Marne feuilletée blanche	
2.	Marne jaune et blanchâtre	
1.	Haute masse gypseuse visible sur	7.00

Une autre excavation située plus haut nous a fourni les quelques détails qui suivent :

Coupe 12. *Plailly. — Détail des marnes à Cyrènes.*

14. (221).	Sable impur calcareux (molasse).	
13. (220-219).	Argile et lits discontinus de calcaire siliceux	0.40
12. (218).	Marne calcaire blanchâtre	0.10
11. (217).	Argile verte à gros nodules strontianiens	0.40
10. (216).	Argile marneuse verdâtre pâle	0.60

9. (215).	Argile vert-pomme très plastique fendillée.	1.10
8. (214).	Sable argileux brunâtre très fossilifère (fossiles pourris). .	0.15
7.	Filet argileux marron	0.04
6.	Argile limoneuse feuilletée	0.30
5. (213).	Marne feuilletée verdâtre devenant compacte vers le haut, Cyrènes et Mytilus dans la masse.	1.50
4.	Lit argileux à *Cyrena convexa* écrasées ferrugineuses.	0.05
3. (212-211).	Argile verte feuilletée	0.25
2.	Lit argileux à *Cyrènes* et *Cérithes* écrasés.	0.05
1.	Marne argileuse verte feuilletée avec zones ferrugineuses . .	1.20

Les numéros 211 à 221 entre parenthèses sont les numéros des assises correspondantes à Méry-sur-Oise (carrière de Frépillon), pour qu'on puisse juger combien le détail est voisin malgré la distance.

Très peu au-dessus du point où cette dernière coupe est observable, il existe, derrière une briqueterie, une sablière qui, sur 6 mètres d'épaisseur environ montre un sable fin, micacé, jaune, plus ou moins rougeâtre traversé par des fentes verticales ou peu obliques à parois limoneuses. Le sommet de la sablière présente un limon épais à la base duquel on trouve de nombreux fragments de meulières, qui renferment divers fossiles, Lymnées, *Chara*, etc.

Nous disions qu'on ne voit nulle part le détail de la base du gypse, voici la coupe de la carrière de Saint-Ladre-au-Bois, sur la commune d'Othis, qui montre les couches les plus basses que nous ayons pu observer dans la région, elle est à ciel ouvert.

Coupe 13. — *Othis. Plâtrière de Saint-Ladre-au-Bois.*

11. Gypse dur et irrégulier.	4 à 5 mètres.	
10. Marne bleuâtre.		
9. Marne gypseuse grasse.		
8. Marne blanche.		
7. Gypse endurci albâtroïde.		
6. Marnes impures jaunâtres.		
5. Masse de gypse saccharoïde pur, sans délits.		7.00
4. Marne jaune fine.		0.10
3. Gypse dur saccharoïde.		1.80
2. Gypse cristallisé en pied d'alouette.		0.15
1. Gypse saccharoïde.		1.50

Les couches 6 à 11 appartiennent aux marnes bleues ; le N° 5 constitue la première masse. Les N°s 4 à 1 sont une partie de la seconde masse.

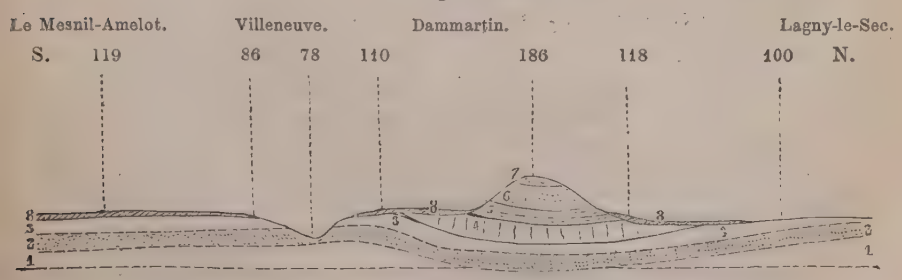
A Moussy-le-Vieux, une tranchée, sur la route de Dammartin, vers 103 mètres, donne quelques autres détails qu'il ne faut pas négliger, étant donnée la rareté des bonnes coupes.

COUPE 14. — *Moussy-le-Vieux* (*Sables infra-gypseux*).

6.	Grès noduleux irrégulier, verdâtre, à formes bizarres	0.40
5.	Marne brune à taches blanches	0.20
4.	Marne impure avec nodules blancs à retraits	0.15
3.	Argile grise et gypse pulvérulent	0.15
2.	Sable verdâtre	0.50
1.	Grès dur verdâtre.	

Nous croyons devoir rapporter ces couches aux sables infra-gypseux de Monceaux. Dans toutes les collines de Dammartin, le gypse est bien trop bas relativement au niveau du calcaire de Saint-Ouen de la plaine du Mesnil-Amelot; à Moussy-le-Neuf, dans la plâtrière, vers le bois de Saint-Laurent, le sommet de la première masse est à 114 mètres; à Saint-Ladre-au-Bois, il est à 113 mètres, tandis qu'à Vemars le Saint-Ouen est à 122 mètres ; à Moussy-le-Neuf, vers Chessy-aux-Bœufs, il est à 126 mètres, et au moulin du Mesnil-Amelot, à 119 mètres. Dans toute cette région, c'est le calcaire de Saint-Ouen qui fait le dôme, la voûte supérieure actuelle du pli du Bray. Au pied même des collines il est déjà sensiblement descendu des cotes que nous avons citées; à Villeneuve-sous-Dammartin nous l'avons vu à 86 mètres, et au village même de Moussy-le-Vieux il est à 90 mètres. La contrée présente le diagramme suivant (1), qui fera comprendre comment c'est à la protection du pli continu saillant au Sud, que les collines gypseuses ont dû leur conservation, leur résistance aux grands ravinements qui ont enlevé au Nord et au Midi des centaines de mètres sur des myriamètres de distance (fig. 4).

Fig. 4.



MER

8. Quaternaire.
7. Meulières de Montmorency.
6. Sables de Fontenay.
5. Marnes supra-gypseuses.
4. Gypse.
3. Calcaire de Saint-Ouen.
2. Sables moyens.
1. Calcaire grossier.

(1) L'inflexion inférieure des couches a été un peu exagérée dans notre figure pour rendre le phénomène plus sensible.

Il résulte de cette disposition incomprise que c'est à tort que la Carte géologique de France détaillée indique à profusion le gypse sur tout le grand plateau du Mesnil-Amelot; nous n'y avons vu que le Saint-Ouen. Dans les très nombreuses excavations que nous avons visitées et que la culture de la betterave fait ouvrir annuellement pour le chaulage des terres, nous n'avons vu partout et toujours que le Saint-Ouen et ses marnes, surmonté d'un manteau énorme d'éboulis, de débris remaniés, de marnes, de sables, de calcaires appartenant à tous les terrains que la dénudation quaternaire postérieure a fait disparaître. Citons comme points observés Juilly, Compans, Thieux, Villeneuve, Nantouillet, Saint-Mesmes. Nous reviendrons ailleurs sur ce sujet. A Vémars, au bas du coteau, près l'église, un emprunt pour la rectification de la route nous a donné la succession suivante :

Coupe 15. — *Vémars* (*Coupe dans le Saint-Ouen*).

7.	Terre végétale	0.10
6.	Lehm	1.10
5.	Argile brune et blanche avec calcaire démantelé	0.30
4.	Argile blanche marneuse	0.20
3.	Blocs de calcaire blanc	0.15
2.	Argile grise marneuse	0.10
1.	Marne blanche à *B. atomus* passant à un calcaire irrégulier en plaquettes à joints impurs remplis de *Lymnæ longiscata*	1.00

Enfin, pour terminer par le Sud notre explication de l'Est de la première coupe, voici une petite succession, toujours dans le calcaire de Saint-Ouen, prise un peu au-dessus du Guespel, sur le flanc d'un vallon contigu. Altitude : 134^{m}.

Coupe 16. — *Saint-Witz. — Le Guespel* (*Calcaire de Saint-Ouen, au-dessous de la cote* 146).

11.	Limon épais et blocaux	1.70
10.	Calcaire blanc dur réglé	0.15
9.	Calcaire marneux blanc	0.20
8.	Filet vert	0.02
7.	Marne calcareuse blanche	0.15
6.	Filet vert	0.02
5.	Marne calcareuse blanche	0.15
4.	Filet argileux vert	0.03
3.	Marne blanche à Bithinies	0.15
2.	Filet argileux vert	0.02
1.	Calcaire très fragile, blanc, sans fossiles, orné de nombreuses panachures vertes	1.00

D. ENVIRONS DE SURVILLIERS (RÉGION OUEST).

Les environs de Coye ne présentent rien que de normal; toute la forêt du Lys et le fond de Lamorlaye occupent une vaste dénudation due à l'Oise. La falaise ou cap crayeux de Précy-sur-Oise s'avançait vraisemblablement autrefois davantage au Sud-Est, et l'Oise était obligée de faire un grand cercle de Gouvieux à Lamorlaye pour reprendre son cours à Royaumont. Les alluvions de la forêt du Lys recouvrent la craie; sur son pourtour, aussitôt avec l'altitude de 36-38 mètres, les sables de Bracheux apparaissent, ils forment une bande régulière au pied du coteau de la forêt de Chantilly, à la base de la forêt de Coye, et occupent une très grande surface du bois de Bonnel. Au Fond de Coye, les sables de Bracheux, très voisins de leur limite Sud, sont remplis de lits de galets noirs très roulés appartenant à la craie, et ils passent parfois à un poudingue dur; nous n'y avons vu aucun fossile. En voici le détail :

COUPE 17.

5. Limon à cailloux remaniés	1.00
4. Grès très dur à traces végétales	0.70
3. Sable endurci à galets très abondants, passant au poudingue	1.50
2. Sable sec à silex non agrégés	0.60
1. Craie blanche.	

Les lignites occupent également le pourtour du même golfe; on les voit, au Saussoy, surmontées par les galets noirs de Sinceny, et de même au bas de la montée de la grande route de Chantilly; au Regard de Coye et au Fond de Coye, elles ont donné lieu autrefois à une recherche de houille. On peut estimer l'épaisseur de cette assise à 4 à 5 mètres. Les sables de Cuise, qui occupent la même étendue que les dépôts précédents, sont bien plus épais, d'une couleur rouge-fauve et argileux à leur sommet. Depuis le Saussoy jusqu'au viaduc de Comelle, ils forment une bande partout bien visible. Dans la forêt Est de Coye ils sont un peu cachés par les éboulis du calcaire grossier, mais sous la forêt sud de Croye, ils forment le soubassement de trois buttes de calcaire grossier, de Chaumontel à Hérivaux. Le calcaire grossier inférieur, glauconieux et avec cailloux noirs et verts et *Nummulites lævigata* à la base, règne confortablement et régulièrement au-dessus. Dans le Fond de Coye, qui coïncide assez bien avec l'axe le plus saillant du pli qui nous occupe, on voit sur la grande route qui mène à la station, à l'entrée du bois, à l'altitude de 83 mètres, un très beau plongement de calcaire grossier; il s'incline en

assises régulières, vers le Nord, et le poteau du carrefour supérieur est déjà dans les caillasses; on n'aperçoit ni faille ni discordance dans ce fond, où on juge assez bien des choses ; toutes les assises sont bien à leur niveau. C'est à tort que la carte géologique détaillée figure en cet endroit une cassure qui se prolongerait jusqu'à la tranchée. Au nord de Survilliers, nous n'avons observé rien d'analogue ; il n'y a qu'un simple pli non résolu par faille, qui n'a pas crevé.

Toutes les couches de la falaise au-dessus de laquelle est placée la forêt de Chantilly plongent au Nord légèrement, suivant ainsi la même inclinaison que les couches de bois de Saint-Waast et de Tillet, de l'autre côté de l'Oise. L'axe synclinal du Thérain, au-delà de l'Oise, passe au Nord de Saint-Maximin, vers Saint-Léonard, au sud de Senlis, et se perd insensiblement, faute probablement d'observation, dans les bois et bruyères d'Ermenonville.

La forêt de Coye est sur une voûte de calcaire grossier moyen surmontée de quelques couches de calcaire grossier supérieur. La pente Nord-Est reste dans les caillasses depuis la cote 125 jusqu'à celle de 95 mètres ; sensiblement dans la même couche à Corbules. Sur la voie ferrée au kilom. 34.7, dans un emprunt latéral, on peut reconnaître la masse blanche de 0.90 (B. IV), à la cote 88 mètres; au kilomètre 33.7 de la voie ferrée, un autre emprunt en contre-bas de la voie, à 93 mètres d'altitude environ, a rencontré le calcaire en plaquettes; au kilom. 32.8, à 97 mètres d'altitude, le calcaire grossier à *Cerithium lapidum* a été mis à nu; enfin, au kilomètre 31.9, au passage à niveau de 105 mètres d'altitude, sur le chemin de Marly à la Chapelle-en-Serval, un puits profond a rencontré le calcaire grossier moyen à 4 mètres en contre-bas de la voie, puis le calcaire grossier inférieur et les sables de Cuise à 30 mètres environ.

Huit mètres plus bas, dans la campagne, une ancienne carrière montre :

Calcaire grossier à Cérithes.	0.40
Calcaire dur à Milioles.	0.80

La coupe des diverses assises du calcaire grossier est également visible sur la route de la station de Survilliers à Fosses ; on y voit les sables de Cuise et leur niveau argileux au sommet, le calcaire grossier inférieur fossilifère tout entier, le calcaire grossier moyen dans sa partie inférieure.

A Bellefontaine, vers 61 mètres, commencent les lignites du Soissonnais. Nous savons qu'un sondage a été exécuté autrefois à la station de Survilliers, mais nous n'avons pu malheureusement nous en procurer jusqu'ici la coupe exacte.

III

Bien que nous ayons expliqué que le sol du bassin tertiaire de Paris est resté sensiblement bas et horizontal jusqu'à la période miocène au moins, il n'en faut pas cependant conclure que toutes les couches parisiennes aient eu une étendue immense, il en est qu'on peut circonscrire, guidé par plusieurs considérations, telles que l'amincissement progressif et régulier dans une même direction, l'évidence des caractères littoraux, etc., et dont on est en droit de fixer les limites. Or, il résulte d'une recherche soigneuse qu'on va voir de ces divers caractères dans les couches tertiaires dans la région du Bray, que cette région n'a présenté à aucune époque des couches à caractères littoraux, à amincissements calculables qui puissent faire croire qu'elle ait été une île, un rivage plus et mieux que toute autre région tertiaire parisienne.

Nous allons reprendre pour cela l'étude des divers terrains de la région dans leur succession stratigraphique et les comparer aux types environnants, à des points en-deçà et au-delà du pli de façon à saisir les différences s'il s'en pouvait présenter. Nous choisissons, par exemple, deux points de comparaison, l'un au Sud la butte de Fleurines entre Pont-Sainte-Maxence et Senlis, l'autre au Nord, la colline de Ronquerolles près de Chambly et Beaumont-sur-Oise sur le revers synclinal du pays de Thelle, et nous donnerons d'abord sur ces points quelques renseignements géologiques complémentaires, ceux publiés jusqu'ici n'étant malheureusement pas suffisants.

Pont-Sainte-Maxence, Fleurines et Butte de Saint-Christophe.

L'Oise qui passe à Pont, est au niveau des lignites du Soissonnais vers 30 mètres.

Les sables de Cuise viennent au-dessus environ jusqu'à l'altitude de 53 mètres où on observe à droite de la grande route la coupe suivante :

COUPE 18.

C. g. moyen.	8. Calcaire grossier normal à *Orbitolites* exploité sur.	4.00
Cal. grossier inférieur.	7. Dolomie dure, jaune parfois sableuse. . . . . (Zone à *Cerithium giganteum*).	1.20
	6. Rognons dolomitiques en un banc rocheux avec des traces de *Ditrupa strangulata*.	0.40
	5. Sable jaune, parfois gris, dolomitique à rognons stratifiés ou dispersés dits « Têtes de chats », quelques points ferrugineux ou glauconieux non transformés.	5 à 6
	4. Calcaire siliceux dur à gros grains de quartz vert et dents de Squales, etc	0.15

Ravinement. — Altitude 53 *mètres.*

Sables de Cuise.	3. Sable ferrugineux, glauconieux à *Turritella edita* et *Nummulites planulata* (horizon de Visigneux).	1.75
	2. Sable jaune à fossiles variés	1.60
	1. Sable gris sans fossiles très puissant avec banc de grès assez continu, visible sur.	3.00

On remarque que les sables à « tête de chat » ne sont point un étage distinct mais bien un facies dolomitique qui peut affecter comme ici divers horizons du calcaire grossier et peut aussi se retrouver mais plus rarement dans les sables de Cuise (Cuts-Ponchon). Cinq à six mètres au-dessus viennent les caillasses à *Cerithium lapidum* (91 mètres), et très en avant dans le bois vers 105 mètres, on rencontre le début des sables moyens. On reste sur ces sables jusqu'au pied de Saint-Christophe qui offre la coupe suivante :

COUPE 19.

	8. Terre végétale	0.10 à 0.40
Calcaire de Saint-Ouen.	7. Calcaire brèchiforme à Lymnées	2.00
	6. Calcaire fragmentaire à Lymnées.	
	5. Calcaire d'eau douce compact tabulaire	0.05
	4. Calcaire blanc, fin, assez dur.	0.10
Sables moyens.	3. Sable verdâtre sans fossiles.	0.60
	2. Sable gris ou noir stratifié (ligniteux)	4.00
	1. Sable blanc et jaune sans fossiles, uniforme.	8.00 visib.

Nous avons coté à 143 mètres le contact des deux formations, et le calcaire de Saint-Ouen s'élève au moins jusqu'à 156 mètres. Au-dessus il y a une lacune malheureuse et irréparable jusqu'ici dans nos connaissances; y a-t-il du gypse? Nous le supposons sans en avoir la certitude. Beaucoup plus haut, en descendant du sommet à 210 mètres, on observe :

Limon avec blocs de meulières.
Sable jaune puissant 30 mètres environ.
Lacune.
Argile sableuse verte et brune.
Sable calcareux oolithique, gris, ferrugineux, fossilifère (1).

(1) Voici jusqu'ici la faunule que nous avons rencontrée à ce niveau à Saint-Christophe :

Cytheridea Mulleri, Munst. sp. (Cythere).
Cerithium elegans, Desh.
Cerithium plicatum, Brug, type.
Cerithium plicatum, var. *Galeotti*, Nyst.
Cerithium plicatum, var. *enodosum*, Sandbg.

Marnes vertes.
Marnes blanches.
Marnes vertes.

Tout ceci visible sur 4 à 5 mètres le long d'un chemin montant au Sud.

Ronquerolles.

Chambly et sa station sont dans la craie blanche, aussitôt après apparaissent les argiles et la base des lignites, nous ne croyons pas qu'il existe de sables de Bracheux, ou ce serait un cordon littoral très rudimentaire.

Les lignites sont aussi mal visibles et au-dessus, très puissants, s'élèvent les sables de Cuise ; vers leur milieu, dans un chemin qui monte à l'Ouest de Petimus, on voyait :

COUPE 20.

	4. Limon.	
Sable de Cuise.	3. Sable jaune fin, micacé.	Ensemble 5.00
	2. Sable blanc et gris, sans fossiles.	
	1. Sable jaune fauve, sans fossiles.	

Plus haut, un grand escarpement présente la base du calcaire grossier avec accidents dolomitiques irréguliers à endurcissements bizarres.

COUPE 21.

Calcaire grossier supérieur.	6. Sable jaune dolomitique au maximum	3.00
	5. Sable calcareux glauconieux endurci par places	3.50
	4. Zone à *Lenita patellaris* et Échinides	0.40
	3. Sable calcareux à *Nummulites lævigata*.	1.00
	2. Bande de glauconie argileuse très verte.	0.30
	1. Sable glauconieux à fossiles rares, sur	1.50

Nous estimons que le contact des sables de Cuise a lieu à 1 ou 2 mètres en contre-bas, à la cote 74 environ. Au-dessus du sable dolomitique supérieur, reparaît, par un contact ferrugineux net, le cal-

Cerithium plicatum, var. *tricarinatum*, N.
Melania Nystii, Duch. (in Nyst.).
Nystia Duchasteli, Nyst. (*Cyclostoma*) G. *Bithinia* id., *Paludina*, *Euchilus etc.*, *Cyc. truncatum*, Brard non Drap. var. *plicata* d'Arch. et de Vern.
Planorbis depressus. Nyst.
Natica Nystii, d'Orb. (*N. glaucinoïdes*, Nyst).
Psammobia plana, Brongt. sp. (Cytherea).
Cyrena (*corbicula*) *convexa*, Brongt sp. (*Cytherea*). *Cyrena semistriata*, Desh-*Glauconomya*.

caire grossier moyen normal ; il renferme quelques grains de glauconie qui disparaissent 1 mètre plus haut et la carrière qui vient au-dessus montre le calcaire à Milioles avec zone à *Fabularia discolites* à la base sur 4 à 5 mètres d'épaisseur. Au-dessus apparaît, hors d'atteinte, une zone fragmentaire, puis un banc dur, un banc argileux verdâtre et une succession de bancs variés ; ces divers niveaux appartiennent aux caillasses.

Les caillasses du calcaire grossier sont fort puissantes à Ronquerolles ; on les revoit sur le premier plateau, elles sont mêmes exploitées et fournissent pour l'entretien des routes une roche siliceuse, dure avec filets argileux verts à *Anomies* et *Cérithes*.

Un peu avant le bois, apparaissent des sables rouges qui décèlent les sables parisiens moyens ; ils sont altérés à leur surface et blancs dans la profondeur, on recueille dans le limon des fragments de calcaire d'eau douce meuliériforme qui appartiennent au calcaire de Saint-Ouen, ils sont pétris de *Bith. atomus* et *Chara Archiaci* avec *Cypris*. Les sables moyens sont en partie à l'état de grès du côté de la Tour-du-Lay ; ils y renferment des *Lymnea arenularia* comme à Viarmes de l'autre côté de l'Oise.

Le gypse n'est pas exploité et il est impossible de le voir, il y a une lacune dans les observations.

Mais si on redescend du sommet pour resserrer cet intervalle, on voit au-dessous d'un limon argileux avec blocs de meulières supérieures une exploitation qui donne la coupe suivante :

COUPE 22

Marnes supra-gypseuses.	6. Argile verdâtre à oolites ferrugineuses des marnes à Cyrénes (générale dans le bassin)	0.15
	5. Argile jaune stratifiée	1.00
	4. Argile ferrugineuse à *Cyrènes* écrasées	0.10
	3. Argile gris-bleue très plastique	2.00
	2. Argile verte plastique très pure	0.40
	1. Marne blanche à facettes noircies	2.00

Nous terminerons ces renseignements accessoires comparatifs par la coupe de Ponchon au Nord du Bray, à l'extrémité Ouest de la falaise de calcaire grossier, qui est peu connue et qu'on comparera aussi bien avec les coupes précédentes qu'avec celles données par Graves, de Chaumont-en-Vexin et Liancourt du Sud du Bray :

— Texte explicatif du levé géologique de la planchette de Lierre, de Putte, de Heyst-op-den-Berg, de Boisschott par Van Ertborn et P. Cogels, in-8° ; Bruxelles, 1880.

Cotteau. Considérations stratigraphiques et paléontologiques sur les Echinides de l'étage Cénomanien de l'Algérie, in-8°, 6 p. (Ext. de l'Ass. française, Congrès de Montpellier, 1879).

— Congrès des Sociétés savantes des départements à la Sorbonne, in-8°, 14 p. ; Auxerre, 1880.

— Catalogue des Echinides jurassiques de Normandie, in-8°, 34 p., 2 pl. (Ext. des Mém. de la Soc. Géol. de Normandie).

— Sur les Echinides des terrains tertiaires de la Belgique, in-4°, 3 p. (Ext. des Comptes rendus Ac. Sciences, 19 juillet 1880).

— Paléontologie française. Echinodermes réguliers, Livr. 44, n°s 1 à 3. Terrain jurassique (*Comité de la Pal. française*).

Davidson (*Th.*). Liste des principaux Ouvrages, etc., sur les Brachiopodes, in-8°, 54 p. ; Bruxelles, 1880.

Defrance. Tableau des Corps organisés fossiles, in-8°, 130 p. ; Paris, 1824 (*Don de M. de Laubrière*).

Delage. Etude des couches rencontrées dans le parcours du chemin de fer d'Avranches à Lamballe, in-8°, 107 p., 4 pl. ; Morlaix, 1880.

Delbos (*J.*). Notice sur la découverte de squelettes humains dans le lehm de Bollwiller (Haut-Rhin), in-8°, 28 p., 1 pl. (Ext. de la Revue d'Anthropologie).

Geologischen Specialkarte des Konigreichs Sachsen. Erlauterungen zur —.

A. Pencke. — Section Grimma, n° 28.
K. Dalmer, A. Rothpletz und Lehmann. — Section Langenleuba, n° 75.
F. Schalchund, A. Sauer. — Section Zzchopau, n° 115.

Gümbel. Geognostiche Mittheilungen aus den Alpen, in-8°, 81 p.

Guyot (*A.*). On the physical structure and Hypsometry of the Castkill Mountain Region, in-8°, 22 p., 2 pl. (Ext. de l'American Journal, t. XIX, juin 1880).

— Map of the Castkill Mountains, in-folio, 1879.

Hébert. Recherches sur la craie supérieure du versant septentrional des Pyrénées, in-8°, 6 p. (Ext. des Comptes rendus Ac. Sciences, 8 nov. 1880).

— Sur la base du grès bigarré, in-8°, 2 p. (Ext. du Bul. Soc. Géol. de France, 3e série, t. V, p. 768, 1877).

— Remarques sur quelques fossiles de la craie du Nord de l'Europe, in-8°, 10 p. (Ext. du Bul. de la Soc. Géol. de France, 3e série, t. VI, p. 317, 1878).

— Observations sur le terrain quaternaire, in-8°, 4 p. (Ext. du Bul. Soc. Géol. de France, 3e série, t. V, p. 742, 1877).

Jannettaz, Fontenay, Vanderheym et A. Coutance. Diamant et pierres précieuses, in-8°, 580 p.; Paris, chez Rotschild, 1881.

Loretz. Uber Schieferung, in-8°, 55 p.; Frankfurt, 1880.

Newberry. The genesis of the Ores of Iron, in-8°, 17 p.; New-York, 1880.

Royer (*Mme Clémence*). Mémoires sur l'origine des Aryas et leurs migrations, in-8°, 32 p.; Paris, Imprimerie Nationale, 1880.

— Des rapports des proportions du crâne avec celles du corps, in-8°, 15 p. Paris, Imprimerie Nationale, 1880.

Scarabelli Gomi Flaminj. Descrizione della carta geologica del versante settentrionale dell'Appennino fra il Montone e la foglia, in-folio, 116 p., 1 carte. Forli, 1880.

Scudder (*S. H.*). The Devonian Insects of New Brunswick, in-4°, 41 p., 1 pl. Boston, 1880.

Steinmann (*G*). Die Foraminiferengattung *Nummoloculina*, n. g., in-8°, 12 p., 1 pl. Stutgart, 1881.

Tedeschi (*V.*). Guide de l'Etna, in-12, 104 p. Rome, 1880.

2° OUVRAGES PÉRIODIQUES.

France. Paris. Annales des Mines, 3e série, t. XVIII, n° 4.

E. Boutan. — Note sur la constitution géologique de l'isthme de Panama, 5.

G. Rolland. — Mission transaharienne de Laghouat, El Goleah, Ouargla, Biskra, 152.

— Annales des Sciences Géologiques, t. XI, n° 2.

H. Filhol. — Mammifères fossiles de l'Allier.

— Club Alpin Français, Bulletin trimestriel, 3e trimestre 1880.

— La Nature, Revue des Sciences, 8e année, n° 387-394.

Stanislas Meunier. — Les Forêts fossiles, 33.

— Société d'Anthropologie. Bulletin de la —, 3e série, t. III, n° 3, avril à juillet 1880.

— Société botanique de France, t. XXVII, n° 4, et Revue bibliographique, 1880.

— Société de Géographie. Bulletin de la —, juillet-août 1880.

L. Bert. — Récents phénomènes volcaniques observés à l'île Dominique (Antilles anglaises), 69.

Daubrée. — Examen des poussières volcaniques tombées le 4 janvier 1880, à la Dominique, et de l'eau qui les accompagnait, 72.

— Société Zoologique de France. Bulletin de la —, 5e année, 1880, nos 1 et 2.

Auxerre. Société des Sciences historiques et naturelles de l'Yonne, 34e volume, 1880.

Lyon. Société des Sciences Industrielles de —. Annales de la —. 1880.

Rouen. Société des Amis des Sciences naturelles de —. Bulletin de la —, 2e série, quinzième année, 2e semestre, 1879.

Saint-Étienne. Société de l'Industrie minérale. Comptes rendus mensuels, oct.-nov. 1880.

Toulouse. Société académique Hispano-Portugaise de — 1880, tome I, n° 3.

Valenciennes. Société d'Agriculture, Sciences et Arts de l'arrondissement de —. Revue agricole, industrielle, littéraire et artistique, t. XXIII, nos 8 et 9, août-sept. 1880.

Allemagne. Berlin. Akademie der Wissenschaften zu —. Monatsberich der K. P. —, juillet-août 1880.

Bonn. Naturhistorischen Vereines der Preussischen Rheinlande und Westfalens. Verhandlungen des —, 36e volume, n° 2.

W. Trenkner. — Palœontologisch-geognostiche Nachtræge, Verhdl., 143.

H. von Dechen. — Geognostiche Beschreibung des Fichtelgebirges mit den Frankenwalde und dem Westlichen Vorlande, C. Bl., 39.

Hosius. — Flora der Westfælichen Kreideformation, 65.

G. Schwarze. — Die fossilen Hirscharten vom Unkelstein, C. Bl., 103.

Schlueter. — Ueber *Lepidospongia rugosa*, Sitz, 290. — Ueber neue devonische Korallen aus der Gruppe der *Zoantharia rugosa*, Sitz, 402.

Schmitz. — Ueber *Cardiocarpus* aus der Steinkohlen, — formation von Saarbrucken, Sitz., 292.

Andræ. — Ueber die systematische Stellung der Gattung *Sphenophyllum*, Sitz, 293.

— — Id., 37e volume, n° 1.

Schaaffhausen. — Ueber ein am Main bei Seligenstadt in der Næhe eines Braunkohlen lagers gefundenes menschliches Skelet, Sitz, 25. — Ueber den Fund von *Iguanodon* in dem Kohlenbergwerk von Bernisart, Sitz, 26.

Gotha. Geographischer Anstalt. Mittheilungen aus *Justus Perthes'*, t. 26, 1880, nos 10 et 11.

— — Id., Ergænzungsheft, n° 63.

H. Mohn. — Die Norwegische Nordmeer-Expedition.

Alsace-Lorraine. Mulhouse. Société Industrielle de —. Bulletin de la —. Août-oct. 1880.

Autriche-Hongrie. Vienne. Bergakademien zu Leoben und Pribram. Berg und Huttenmannisches Jahrbuch der —, t. XXVIII, n° 3.

— Geologischen Reichsanstalt. Verhandlungen der K. K. —, n° 14, 31 octobre 1880.

R. Hœrnes. — Das Auftreten der Gattung *Terebra* in den Ablagerungen der erstern und zweiten miocanen Mediterranean Stufe der Osterreichisch-Ungarischen Monarchie, 246.

E. Tietze. — Die Gegend von Rospucie in Galicien, 255.

F. Teller. — Verbreitung und Lagerung der Diorite in der Umgebung von Klausen und Lüsen, 261.

V. Hilber. — Reiseberichte aus Ostgalizien, 264.

États-Unis. Cambridge. Annual report of the Curator of the Museum of Comparative Zoology for 1879-80.

Newhaven. American Journal of Science (The), t. XX, n°s 119-120.

J. Dana. — Geological Relations of the Limestone belts of Westchester County, 359-450.

A. Ag. Paleontological and Embryological Development, 375.

Dawson. — Revision of the Land Snails of the palœozoic era with descriptions of new Species, 403.

Barton. — Extension of the Carboniferous formation in Massachussets, 416.

H. S. Williams. — Abstract of some Palœontological studies of the Life History of *Spirifer lævis*, 456.

Philadelphie. Academy of Natural Sciences of —. Proceedings of the —. N° 2, avril-sept. 1880.

Vogdes (A. W.). — Description of a new Crustacean from the Upper Silurian of Georgia with remarks upon *Calymene Clintoni*, 176.

Rand (Th.). Serpentine belts of Radnor Township, Delaware Co., 225.

Washington. Geological and Geographical Survey of the Territories, t. V, n° 4.

Elliot Coues. Third Instalment of American Ornithological Bibliography, 521.

Grande-Bretagne. Londres. Geological Magazine (The), n° 198, décade II, t. VII, n° 12, Décembre 1880.

W.-H. Hudleston. Contributions to the Palœontology of the Yorkshire Oolites, 529.

T.-G. Bonney. On some Serpentines from the Rhœtian Alps, 538.

R. Bruce Foote. Notes on the Occurrence of Stone implements in the coast Laterite South of Madras, 542.

Liversidge. — Analysis of Moa Egg-shell, 546.

Clement Reid. — Classification of the Pliocene and Pleistocene beds, 548.

H.-H. Howorth. The Mammoth in Siberia, 550.

— Geological Society. The Quarterly Journal of the —, t. XXXVI, n° 4, novembre 1880.

S. V. Wood. On the Newer Pliocene period in England, 457.

J. Nolan. On the Old red Sandstone of the North of Ireland, 529.

C. Callaway. On a second Precambrian group in the Malvern Hills, 536.

W.-H. Twelwetrees. On a new Theriodont Reptile (*Cliorhizodon orenburgensis*)

from the Upper Permian Cupriferous Sandstones of Kargalinsk near Orenburg in South-eastern Russia, 540.

F.-C.-J. Spurrell. On a discovery of the place where palæolithic implements were made at Crayfort, 544.

P.-H. Carpenter. On some new Cretaceous Comatulæ, 549.

J.-W. Kirkby. On the zones of Marine fossils in the Calciferous Sandstones Series of Fife, 559.

J.-E. Marr. On the Predevonian Rocks of Bohemia, 591.

A.-H. Stokes. On the Coal found in Süderöe, Faröe Islands, 620.

Seeley. On the Cranial Characters of a large Teleosaur from the Whitby Lias, 627. — On the Skull of an *Ichthyosaurus* from the Lias of Whitby, apparently indicating a new Species, 635.

Peach and Horne. On the Glaciation of the Orkney Islands, 648.

Dublin. Royal Dublin Society. The scientific proceedings of the —, New series, t. I, nos 1-3, 1877-78.

Edw. Hull. On the origin and geological age of « the Scalp » on the borders of Wicklow and Dublin, 11.

Jackson Moss. On a Specimen of Quartz with pearl-lustre, 49.

E.-T. Hardman. On the Barytes Mines near Bantry, 121.

Feil and Fremy. On the artificial Production of minerals and Precious Stones, 127.

Maxwell Close. On the Physical Geology of the Neighbourood of Dublin, 133.

W. Hellier Bailey. On the Palæontology of the County of Dublin, 162.

S. Haugton. On the Mineralogy of the Counties of Dublin and Wicklow, 183.

— — Id., New Series. t. II, nos 1-6, 1878-80.

A. Von Lasaulx. On the Trydimite-Quartz-Trachyte of Tardree Mountain, and on the Olivine-Gabbro of the Carlingford Mountains, 25.

A. Leith Adams. On the recent and extinct Irish Mammals, 45.

V. Ball. On Stilbite from veins in Metamorphic (Gneiss) Rocks in Western Bengal, 121.

J. Emerson Reynolds. On an artificial Mineral produced in the Manufacture of Basic bricks at Blaenavon, Monmouthshire, 123.

Edw. Hull. On the Occurrence of Crystals of Salt (Chloride of Sodium) in Chert from the Carboniferous Limestone, 129. — Note on a new Geological Map of Ireland, 133.

G.-H. Kinahan. The old red sandstone (so-called) of Ireland in its relations to the Underlying and Overlying Strata, 135. — Cambro-Silurian and Silurian Rocks of the Southern and the Western parts of Ireland, 143.

R.-J. Ussher and Prof. Leith Adams. Note on the Discovery in Ireland of a bone Cave containing Remains of the Irish Elk, apparently coexistent with Man, 234.

J.-P. O'Reilly. On the Occurrence of Microline Feldspar in the Dalkey Granites, 246.

Mellard Reade. A Problem for Irish Geologists in Post-Glacial Geology, 255.

V. Ball. On Spheroidal jointing in Metamorphic Rocks in India and elsewhere, producing a structure resembling Glacial « Roches Moutonnées », 341. — On the evidence in favour of the belief in the existence of Floating Ice in India during the deposition of the Talchir (Permian or Permio-Triassic) Rocks, 430. — On the

Coal fields and Coal Production of India, 496. — On the mode of Occurrence and Distribution of Gold in India, 524.

— — The scientifical transactions of the — New Series, t. I, nos 1-12, 1877-80.

Edw. Hull. On the nature and Origin of the Beds of Chert in the Upper Limestone of Ireland, 71. — On the relations of the Carboniferous, Devonian and Upper Silurian Rocks of the South of Ireland to those of North Devon, 135.

— — Id. New series, t. II, n° 1, 1880.

Glasgow. Geological Society of —. Transactions of the —, t. VI, n° 1, 1879.

R. Craig. On the fossils of the Upper series of the lower Carboniferous Limestone, in the Beith and Dalry Districts of North Ayrshire, 1.

Th. King. Description of a dry River bed in North Chile, 18.

D. Robertson. On the Presence of Hermit Crabs in the Post-tertiary Clays of the Clyde Basin, 23. — On the post Tertiary fossiliferous beds at the New Gas Tank, Paisley, 53. — Additions to the list of Polyzoa of Garvel Park Post-tertiary Deposit, 57.

A. Pratt. Note on Crinoïd from Inverteil, Fifeshire, 25. — Scottish Trap Rocks and their structure under the Microscope, 58.

John Young. Remarks on Prof. Hull's proposed triple division of the Carboniferous strata, 26. — Note on the limestone strata of the district around Glasgow, 29. — A new Scottish Mineral (Bowlingite), 63.

W. Thomson. The internal condition of the Earth; as to Temperature, Fluidity and Rigidity, 38.

James Stewart. On the Discovery of Whale Remains in the Clays of the Carse of Stirling, 49.

James Dairon. On Retiolites, 51.

Lauder Lindsay. Australian Gold-Quartz in Scotland, 68.

David Corse Glen. Notes on the varieties of Trap rocks found on the Coast of Ayrshire, near Largs, 72.

Ch. Lapworth. Recent Discoveries among the Silurians of South Scotland, 78.

John-R.-S. Hunter. Craignethan and its vicinity, 84.

James Thomson. On the Jointed Prismatic structure in Basaltic Rocks, 95.

Italie. Pise. Societa toscana di Scienze naturali. Atti della —, t. IV, n° 2, 1880.

M. Canavari. Sui fossili del lias inferiore nell' Appennino centrale, 141.

R. Lawley. Nuovi denti fossili di *Notidanus* rinvenuti ad Orciano Pisano, 196.

G. Grattarola. Orizite e Pseudonatrolite. Due nuove specie dei sott'ordine delle Zeoliti, 226.

A. d'Achiardi. Coralli giurassici dell'Italia settentrionale, 233.

F. Sansoni. Sulle Zeoliti dell' Isola d'Elba, 311.

A. Manzoni. Echinodermi fossili pliocenici, 327.

G. Meneghini. Fossili oolitici di Monte Pastello nella Provincia di Verona, 336.

Pays-Bas. Amsterdam. Aardrijkskundig Genootschap. Tijdschrift van het —, t. IV, n° 5, 1880.

Russie. Saint-Pétersbourg. Académie impériale des Sciences de —. Mémoires de l' —, VIIe série, t. XXVII, n° 7.

Leop. V. Schrenck. Der Erste fund einer leiche von *Rhinoceros Merckii*, Jaeg.

— — Id., t. XXVII, n°s 8-9.

— — Id., t. XXVII, n° 10.

O. Heer. Nachtraege zur Jura-Flora Sibiriens.

— — Id., t. XVII, n°s 11-14.

— — Id., t. XVII, n° 1.

— — Bulletin de l' —. t. XXVI, n° 2.

Moscou. Société Impériale des Naturalistes de —. Année 1880, n° 2.

Suisse. Neufchatel. Société des Sciences naturelles de —. Bulletin de la —, t. XII, n° 1, 1880.

Desor. Lettre à M. Tournouër sur la mer Saharienne, 16.

LISTE DES OUVRAGES

REÇUS EN DON OU EN ÉCHANGE

PAR LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

Du 20 Décembre 1880 au 21 Février 1881

1° OUVRAGES NON PÉRIODIQUES

(*Les noms des donateurs sont en italique.*)

Angelin. Palœontologia scandinavica, n° 1, in-4°, 96 p. 42 pl., Stockholm, 1878.

Arcelin. Monographie géologique des anciens glaciers et du terrain erratique de la partie moyenne du bassin du Rhône, par MM. Falsan et Chantre, in-8° 14 p.; Bruxelles, 1881. (Ext. de la Revue des Questions scientifiques.)

— L'homme pliocène en Californie; le crâne de Calaveras, in-8°, 11 pl., Bruxelles, 1880. (Ext. de la Revue des Questions scientifiques.)

Baltzer. Der Mechanische contact von Gneiss und Kalk im Berner Oberland, in-4°, 255 p. avec atlas in-folio de 13 pl. et 1 carte, Berne, 1880. (Don de la *Commission géologique Suisse.*)

Berthelin. Foraminifères du Lias moyen de la Vendée, in-8°, 18 p., 1 pl. (Ext. de Revue et Magasin de Zoologie), Paris, 18...

— Liste des foraminifères recueillis dans la baie de Bourgneuf et à Pornichet, in-8°, 55 p., Nantes, 18...

Canavari (*M.*) I Brachiopodi degli strati a *Terebratula Aspasia*, Mengh., nell'Appennino centrale, in-4°, 34 p., 4 pl.; Rome, 1880. (Ext. de R. Accad. dei Lincei).

Carte géologique détaillée de la France. Feuilles 50, Châlons; 67, Arcis; 113, Gray; 137, Châlon-sur-Saône; $\frac{1}{80,000}$ in-folio.

Cotteau. Description des Échinides tertiaires de la Belgique, in-4°, 90 p., 6 pl., Bruxelles, 1880. (Ext. des Mémoires de l'Acad. R. de Belgique.)

Commission de la Carte Géologique de la Belgique. Feuille XXIV, n° 3, Boisschot, et n° 7, Aerschot, in-folio, $\frac{1}{20,000}$.

Davidson. On genera and species of spiral-bearing Brachiopoda, in-8°, 13 p. (Ext. de Geological Magazine, janv. 1881).

— Zoology of the voyage of H. M. S. Challenger. Part. 1; Report on the Brachiopoda, in-4; 67 p., 4 pl.; Londres, 1880.

Davy. Notice géologique sur l'arrondissement de Segré (Maine-et-Loire) et particulièrement sur les gisements de minerais de fer de ce pays, in-8°, 101 p., 4 pl.; Saint-Etienne, 1880. (Ext. du Bull. de la Soc. de l'Industrie minérale).

Eisenach. Uebersicht der bisher in der Umgegend von Cassel beobachteten Pilze, in-8°, 36 p.; Cassel, 1878.

Geologische Specialkarte des Konigreichs Sachsen. Section Zschopau; Section Langenleuba.

Kessler. Die Lebensgeschichte der auf *Ulmus campestris*, L., Vorkommenden Aphiden-Arten, in-8°, 25 p.; Cassel, 1878.

King (*W.*) Preliminary notice of a memoir on Rock-jointing in its relation to phenomena in physical geography and physical geology, in-8°, 6 p.; Dublin, 1880. (Ext. des Proceedings of the R. Irish Academy).

Matheron (*Ph.*) Recherches paléontologiques dans le Midi de la France, livr. 7, 6 pl. in-folio; Marseille, 1880.

Mojsisovics. Ueber heteropische Verhältnisse im Triasgebiete der Lombardischen Alpen, in-4°, 23 p. (Ext. du Jahrbuch der K. K. Geol. Reichsanstalt, 1880).

Nicholson. On some new or imperfectly known species of corals from the devonian Rocks of France, in-8°, 24 p., 1 pl. (Ext. de Annals and Magazine of Nat. History, janv. 1881).

Omboni. Denti di ippopotamo da aggiungersi alla fauna fossile del Veneto, in-4°, 8 p., 1 pl.; Venise, 1880.

O'Reilly. On the directions of main lines of jointing observable in the rocks about the bay of Dublin, in-8°, 18 p.; Dublin, 1880.

— On the correlation of lines of direction on the Earth's surface, in-8°, 30 p.; Dublin, 1879. (Ext. de Trans. Irish Academy).

— Explanatory Notes and discussion of the nature of the prismatic forms of a group of Columnar Basalts, Giant's Causeway, in-4°, 94 p.; Dublin, 1879. (Ext. des Trans. of R. Irish. Academy).

Pirona. Sopra una particolare modificazione dell apparato cardinale in un ippurite, in-4°, 6 p. 1 pl.; Venise, 1880.

Renault. Cours de botanique fossile fait au Muséum d'histoire naturelle, 1re année, in-8°, 176 p., 21 pl.; Paris, 1881.

Renevier. Deuxième compte rendu de la commission géologique internationale pour l'unification des procédés graphiques, in-8°, 36 p.; Lausanne, 1881.

Riehl. Verzeichniss der bei Cassel in einem Umkreise von Ungefähr drei Meilen aufgefundenen Coleopteren, in-8°, 40 p.; Cassel, 1863.

Rivière. De quelques hyperostoses de poissons trouvées dans les grottes quaternaires de Menton en Italie, in-8°, 6 p. (Ext. de l'Ass. fr. pr. l'Av. des Sc., Congrès de Montpellier, 1879).

— Le Pliocène de Castel d'Appio en Italie; nomenclature des fossiles qu'il renferme, in-8°, 8 p. (Extrait de l'Ass. fr. pr. l'Av. des Sc., Congrès de Montpellier, 1879).

Scudder. Geography of North America, in-8°, 31 p. ; Cambridge, 18...

— Insects from the tertiary beds of the Nicola and Similkameen rivers, British Columbia, in-8°, 11 p. (Ext. from Report of progress for 1877, Geol. Survey of Canada).

Sorokynine. Matériaux pour l'étude de la géologie du Caucase (en russe), 2 vol. in-8°, 294 p., 3 pl., 1879-80.

Taramelli. Il canton ticino méridionale ed i paesi finitimi, in-4°, 30 p. ; Berne, 1880. (*Matériaux pour la carte géologique de Suisse.*)

Tournaire. Carte géologique du département de la Haute-Loire, in-folio, $\frac{1}{80,000}$ 4 feuilles et une feuille de coupes, 1880.

Virlet d'Aoust. Action de l'homme sur la surface du globe. Véritables causes des désastres produits par les inondations, in-8°, 8 p. ; Paris, 1880.

2° OUVRAGES PÉRIODIQUES.

France. Paris. Académie des Sciences. Comptes rendus de l'[illegible] t. XCI, n°s 20 à 26, 15 Nov. — 27 Déc. 1880.

G. Lechartier. — Sur la présence du phosphore dans les roches de Bretagne, 820.
Renault. — Sur une nouvelle espèce de *Poroxylon*, 860.
J. Roche. — Sur la Géologie du Sahara septentrional, 890.
Daubrée. — Eruption à la Dominique (Antilles), 949.
Dieulafait. — Serpentine de la Corse, 1000.
Hébert. — Observations sur la Communication précédente, 1003.
Stan. Meunier. — Examen de la faune marine des sables supérieurs de Pierrefitte près Etampes, 1096.
G. Dollfus. — Sur l'âge du soulèvement du pays de Bray, 1097.
Gorceix. — Sur les schistes cristallins du Brésil et les terres rouges qui les recouvrent, 1099.

— — Id., t. XCII, n°s 1 à 7, 3 Janvier — 14 février 1881.

Green. — Nouvelle éruption du Mauna-Loa (Iles Hawaï), 48.
Daubrée. — Production contemporaine du soufre natif dans le sous-sol de Paris, 101. — Examen de matériaux provenant de quelques *fortsvitrifiés* de la France, 269.
De Molon. — Etude sur les tourbes des terrains cristallisés du Finistère, 139.
Studer. — Le contact mécanique du gneiss et du calcaire dans l'Oberland bernois, observé par M. A. Baltzer. 169.
Colladon. — Tremblement de terre ressenti en Suisse le 27 janvier 1881, 330.
Fouqué et Michel-Lévy. — Reproduction artificielle des basaltes, 367.

— Annales des Mines, 7e sér., t. XVIII, 1880, n° 5.

— La Nature, revue des Sciences, n°s 395 à 400, 402, 403, décembre 1880, janvier-février 1881.

— Revue de Géologie par *Delesse* et *de Lapparent*, t. XVI.

— Société de Géographie. Bulletin de la —, septembre-novembre 1880.

— Société botanique de France. Bulletin de la —, 2e sér., t. XXVII, n° 5, 1880.

— Société zoologique de France. Bulletin de la —, 1880, n°s 3 et 4, mars-juillet.

Amiens. Société Linnéenne du Nord de la France. Bulletin mensuel, t. V, 1er juin 1880.

Evreux. Société libre d'Agriculture, Sciences, Arts et Belles-Lettres de l'Eure. Recueil des travaux de la — ; 4e sér., t. IV, 1878-79.

Le Havre. Bulletin de la Société Géologique de Normandie, t. VI, 1879.

Résumés, études et mémoires sur la géologie normande.

Rouen. Société des Amis des Sciences naturelles de —, 2e sér., 16e année, 1er semestre 1880.

Saint-Etienne. Société de l'Industrie minérale. Bulletin de la —, 2e sér., t. IX, n° 3, 1880 avec atlas de 10 pl.

L. P. Davy. — Etude géologique de l'arrondissement de Segré, 537.

— — Comptes rendus mensuels, Décembre 1880. Janvier 1881.

Toulouse. Académie des Sciences, Inscriptions et Belles-Lettres de —, 8e sér., t. II, n° 2, 1880.

— Matériaux pour l'histoire primitive et naturelle de l'homme par M. *E. Cartailhac*, 2e sér., t. XI, n°s 8 à 12. 1880; t. XII, n° 1, 1881.

Valenciennes. Société d'agriculture, Sciences et Arts de l'arrondissement de —. Revue agricole, industrielle, littéraire et artistique, t. XXXIII, n° 10, octobre 1880.

Allemagne. Berlin. Akademie der Wissenschaften zu —. Monatsbericht der K. P. —, septembre-octobre 1880.

— Geologische Gesellschaft. Zeitschrift der D. —. t. XXXII, n° 3, juillet-septembre 1880.

Rothpletz. — Radiolarien, Diatomaceen und Sphärosomatiten im silurischen kieselschiefer von Langenstriegis in Sachsen, 447.

Nehring. — Uebersicht über vierundzwanzig mitteleuropaische Quartar faunen, 468.

Geinitz. — Der Jura von Dobbertin in Mecklenburg und seine Versteinerungen, 510.

Pfaff. — Einige Beobachtungen über den Lochseitenkalk, 536. — Einige bemerkungen zu Herrn Heim's Aufsatz « Zum Mechanismus der Gebirgsbilnung » 542.

Credner. — Ueber Glacialerscheinungen in Sachsen nebst vergleichenden Vorbemerkungen über den Geschiebemergel, 572.

Branco. — Ueber die Verwandtschaftsverhaltnisse der fossilen Cephalopoden, 596.

Huyssen. — Uebersicht der bisheringen Ergebnisse der vom Preussischen Staate ausgeführten Tiefbohrungen im Norddeutschen Flachland und des bei diesen arbeiten verfolgten Planes, 612.

Jentzsch. Uebersicht der silurischen Geschiebe Ost und Westpreussens, 623.

Breslau. Schlesischen Gesellschaft fur vaterländische Cultur. Siebenund fünfzigster Jahres-bericht der —, 1879.

Von Lasaulx. — Die mineralogische Beschaffenheit der Gnadenfreier Meteorite, 169.

Althans. — Ablagerungen von Schwefel in den Gyps-und Kalksteinschichten bei Pschow und Kokoschutz, 178.

Roemer. — Die Carta geologica de Portugal, 179.

Derselbe. — Mittheilungen über die Gattung *Elasmotherium*, besonders den Schadel derselben von Brandt, 180. — Versteinerungen aus dem unterdevonischen quarzit des Durrberges bei Würbenthal, 181. — Marine conchylien aus dem Kohlengebirge von Königshütte, 181. — Eine Walnuss (*Juglans*) aus dem tertiären Braunkohlenlager der Georg Felixgrube bei Weigersdorf unweit Gœrlitz, 183. — Eine neue devonische Korallengattung aus der Eifel, 184.

Göppert. — Ueber Kohlenbildung auf trockenem Wege bei gewohnlicher temperatur, 186. — Ueber die in der Harnblase des Hechtes sich findenden parasitischen Gebilde 188.

Joseph. — Ueber einige in den Tropfsteingrotten von Krain aufgefunde Urthiere, 195.

Gotha. Geographischer Anstalt. Mittheilungen aus *Justus Perthes'*, t. XXVI, n° 12, 1880 et t. XXVII, n° 1, 1881.

Halle. Vereins für Erdkunde zu —. Mittheilungen des —, 1877, 1878, 1879 et 1880.

Alsace-Lorraine. Mulhouse. Société industrielle de —. Bulletin de la —, novembre-décembre 1880.

Autriche-Hongrie. Vienne. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte der K. — (Section des Sciences mathématiques), Année 1879, avril, mai, juin, juillet, octobre, novembre, décembre. Année 1880, janvier à juillet.

— — Id., (Section des Sciences naturelles). Année 1879, janvier-décembre.

Niedzwiedzki. — Geologische Untersuchungen im westlichen Theile des Balkans und in den angrenzenten Gebieten. Zur Kenntniss der Eruptivgesteine des Westlichen Balkans, LXXIX, 138.

Boué. — Ueber die Oro-Potamo-Limme (Seen) und Lekavegraphie (Becken) des Tertiären der Europaischen Turkei und Winke zur Ausfüllung der Lucken unserer jetzigen geographischen und geognostichen kenntnisse dieser Halbinsel, LXXIX, 261.

Hiller. — Neue conchylien aus den mittelsteierischen Mediterraneen-schichten, LXXIX, 416.

Liebe. — Die fossile fauna der Hœhle Vipustek in Mähren nebst bemerkungen betreffs einiger knochenreste aus der krenzberghœhle in Krain, LXXIX, 472.

Toula. — Geologische Untersuchungen im Westlichen Theile des Balkans und in den angrenzenden Gebietent, LXXXI 188.

Uhlig. — Uber die liasische Brachiopodenfauna von Sospirolo bei Belluno, LXXX, 259.

— — Id., (Section des Sciences naturelles). Année 1880, janvier, avril, juin, juillet.

Fuchs. — Ueber einige tertiäre Echiniden aus Persien, LXXXI, 97.

Boué. — Ueber den ehemaligen und jetzigen Stand der Geologie und Geogenie und die untersuchungen und Methoden in diesen Richtungen, LXXXI, 148.

Burgerstein und Noe. — Geologische Beobachtungen in Süddlichen Calabrien, LXXXI, 154.

Woldrich. — Diluviale fauna von Zuzlawitz bei Winterberg in Bohmerwalde, LXXXII, 7.

Sieber. — Zur kenntniss der Nordbœhmischen Braunkohlenflora, LXXXII, 67.

Bieber. — Ueber zwei neue Batrachier des Bœhmischen Braunkohlenformation, LXXXII, 102.

Hussak. — Beitrage zur kenntniss der Eruptivgesteine der Umgegend von Schemnitz, LXXXII, 164.

— — Register zu den Baenden 76 bis 80 der Sitzungsberichte der K. —; n° IX.

— — Denkschriften der K. — t. XL.

A Bittner. — Der Geologische Bau von Attika, Bœotien, Lokris und Parnassis, 1.

M. Neumayr. — Der Geologische Bau des Westlichen Mittel-Griechenland, 91.

Fr. Teller. — Der Geologische Bau der Insel Euboea, 129. — Geologische Beschreibung des südœstliichen Thessalien, 183.

V. Hilber. — Diluvial Landschnecken aus Greechenland, 209.

Neumayr. — Ueber den geologischen Bau der Insel Kos, 243. — Geologische Beobachtungen im Gebiete des Thessalischen Olymp, 315. — Geologische Untersuchungen über den Nordlichen und œstlichen Theil der Halbinsel Chalkidike, 328.

Burgenstein. — Geologische Untersuchungen im Sudwestlichen theile der Halbinsel chalkidike, 321.

Fr. Teller. — Geologische Beobachtungen auf der Insel Chios, 340.

A. Bittner, M. Neumayr und Fr. Teller. Ueberblick über die geologischen Verhältnisse eines Theiles der agaischen Kustenlander, 379.

— — Id., t. XLI.

Fritsch. — Jahrliche Periode der Insectenfauna von Osterreich-Ungarn. IV Die Schmetterlinge. 2 Die Nachtfalter, 53.

Fuchs. — Ueber die von Dr E. Tietze aus Persien mitgebrachten Tertiärversteinerungen, 99.

Szajnocha. — Die Brachiopoden Fauna der Oolithe von Balin bei Krakau, 197.

— — Id., t. XLII.

Fritsch. — Jahrliche Periode der Insectenfauna von Osterreich-Ungarn. V. Die Schnabelkerfe, 217.

Hoernes. — Materialen zu einer Monographie der Gattung *Megalodus* mit besonderer Berucksichtigung der mesozoischen formen, 91.

Manzoni. — Echinodermi fossili della Molassa serpentinosa e Supplemento agli Echinodermi fossili dello Schlier delle colline di Bologna, 185.

— Geologischen Reichsanstalt. Verhandlungen der K. K. —. 1880, nos 15-17, novembre-décembre.

R. Hœrnes. — Das Erdbeben in Steiermark, 269.

Lomnicki. — Einiges ürber die Gypsformation in Ostgalizien, 272.

Uhlig. — Zur Gliederung des rothen Ammonitenkalkes in der Umgebung von Roveredo, 275.

Gümbel. — Rothikalk. Magnesit von Elmen, 276.

Laube. — Pflanzenreste aus dem Diatomaceenschiefer in Sulloditz im Bœhm. Mittelgebirge, 277.

Gottfried Starkl. — Notizen über Bol und Polyhydrit, 278.

Tietze. — Zur Geologie der Karsterscheinungen, 281.

Franz. v. Hauer. — Bouteillenstein von Trebitsch, 282.

Woldrich. — Beiträge zur diluvialen Fauna der mährischen Hœhlen, 284.

G. Stache. — Ueber das Vorkommen von Olivingesteinen in Sudtirol, 287.

E. Reyer. — Die Resultate eines Versuches über Bewegung im Festen, 288.

Dr Kramberger. — Vorläufige Mittheilungen über die jung tertiäre Fischfauna Croatiens, 297.

Rzehak. — Ueber die Gliederung und Verbreitung der älteren Mediterranstufe in der Umgebung von Gr. Seelowitz in Mähren, 300.

F. Teller. — Vorlage des Blattes Klausen, 303.

Dr Ladislaus Szajnocha. — Vorlage der geologischen Karte der Gegend von Gorlice, 304.

Dr A. Brezina. — Ueber ein neues Mineral, den Schneebergit, 313.

Dr E. Hussak. — Umgeschmolzene Basalte und Granite von Edersgrun bei Karlsbad, 314.

Kusta. — Zur Geologie und Palœontologie des Rakonitzer Steinkohlen-Beckens, 317.

G. Sebisanovic. — Einiges über die Erdbeben von Karlstadt in Kroatien, 325.

Hœrnes. — Vorlage einer geologischen Karte der Umgebung von Graz, 326.

Dr Mojsisovics. — Ueber heteropische Verhältnisse im Triasgebiete der Lombardischen Alpen, 330.

C. M. Paul. — Geologische karte der Gegend von Przemysl, 330.

— — Id., 1881, nos 1-3, janvier.

Hantken. — Die Arbeiten der K. Ungarischen geologischen Anstalt, 15.

H. B. Lœffelholz. — Einige geognostiche Notizen aus Bosnien, 23.

A. Bittner. — Bemerkungen zu noranstchender Mittheilung, 27.

Félix Kreutz. — Ueber den Ursprung der Erdœls in der galizischen Salzformation, 28.

Dr E. Tietze. — Das Alter des Kalkes von Steinbergen bei Graz, 34. — Ueber die geologische Aufnahme der Gegend von Lemberg und Grodek, 37.

Dr G. Stache. — Ueber die Gesteine des Adamello-Gebirges, 37.

M. Vacek. — Uber die Schichtfolge in der Gegend der Glarner Doppelfalte, 43.

Dr V. Uhlig. — Zur Kenntniss der Malm und Tithonstufe in der Umgebung von Steierdorf im Banat, 51.

Bittner. — Mittheilungen aus dem Aufnahmsterrain, 52.

Belgique. Bruxelles. Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique. Annuaire de l' — pour 1879 et 1880.

— — Bulletin de l' — 2e sér., t. XLVI, 1878.

Dupont. — Recherches sur les phthanites du calcaire carbonifère de Belgique, 323. — Sur la découverte d'Ossements d'*Iguanodon*, de poissons et de végétaux dans la fosse Sainte-Barbe du charbonnage de Bernissart, 387. — Sur les alluvions torrentielles qui se déposent de nos jours sur les plateaux de l'entre-Sambre-et-Meuse et du Condroz, 643.

Malaise. — Découverte de Brachiopodes du genre *Lingula*, dans le cambrien du massif de Stavelot, 58.

A. Renard. — La diabase de Challes, près de Stavelot, 228. — Recherches sur les phthanites du calcaire carbonifère de Belgique, 471.

— — Id., 2e sér., t. XLVII, 1879.

Renard. — Caractères distinctifs de la dolomite et de la calcite dans les roches calcaires et dolomitiques du calcaire carbonifère de Belgique, 541.

— — Id., 2e sér., t. XLVIII, 1879.

De la Vallée-Poussin et Renard. — Sur la diorite quartzifère du Champ de Saint-Véron, 128.

Gilkinet. — Du développement du règne végétal dans les temps géologiques, 814.

— — Id., 2e sér., t. XLIX, 1880.

— — Mémoires de l' —, t. XLIII 1re partie, 1880.

A. Briart et F. Cornet. — Description des fossiles du calcaire grossier de Mons, 3e partie.

— — Mémoires couronnés et autres mémoires, in-8°, t. XXIX et XXX, 1880.

— — Mémoires couronnés et mémoires des savants étrangers, in-4°, t. XXXIX, 2e partie, 1879.

— — Id., t. XLII, 1879.

Cotteau. — Description des Echinides du calcaire grossier de Mons.

— — Id., t. XLIII, 1880.

Cotteau. — Description des Echinides tertiaires de la Belgique.

Danemark. Copenhague. Académie royale de —. Bulletin pour 1880, n° 2.

— — Mémoires de l' —, 5e série, t. XII, n° 6, 1880; 6e série, t. I, nos 1 et 2, 1880.

Espagne. Madrid. Revista de los progresos de las ciencias exactas, fisicas y naturales, t. XXI, n° 5, 1881.

— Sociedad española de historia natural. Anales de la —, t. IX, n° 3, 1880.

Macpherson. — Predominio de la estructura uniclinal en la Peninsula iberica, 465.

États-Unis. Boston. American Academy of arts and Sciences. Proceedings of the — t. XIV, 1879 et t. XV, n° 1, 1880.

— Boston Society of Natural History, t. III, partie I, n° 2 et 3, 1879.

S. H. Scudder. The early types of insects, or the origin and sequence of insect life in palœozoic times, 13. — Palœozoic Cockroaches; a complete revision of the species of both worlds, with an essay towards their classification, 23.

Cambridge. Museum of comparative Zoology at Harvard College. Memoirs of the —, t. VI, n° 1, 1879-80.

J.-D. Whitney. — The auriferous gravels of the Sierra Nevada of California.

— — Id., t. VI, n° 2, part. I, 1878.

L. Lesquereux. — Report on the fossil plants of the auriferous gravel deposits of the Sierra Nevada.

— — Id., t. VII, n° 2, part. I, 1880.

J.-D. Whitney. — The climatic changes of later geological times.

Indianapolis. Geological survey of Indiana. Eighth, ninth and tenth annual reports of the —, 1879.

Newhaven. The american journal of Science, t. XXI, n°s 121 et 122, janvier-février 1881.

G. W. Hawes. — The Albany Granite, New Hampshire, and its contact phenomena, 21.

Ch. Barrois. — Rewiew of Professor Hall's recently published volume on the Devonian fossils of New-York, 44.

S. H. Scudder. — Relation of Devonian Insects to later and existing types, 111.

G. F. Wright. — Date of the Glacial era in eastern North America, 120.

R. P. Whitfielf. — A new Genus and species of Air-Breathing Mollusk from the coal-measures of Ohio, 125.

H. M. Change. — The millstone grit in England and Pennsylvania, 134.

O. C. Marsh. — Principal characters of American Jurassic Dinosaurs, 167.

Philadelphia. American Philosophical Society. Proceedings of the —, t. XVIII, n° 104, juillet à décembre 1879.

P. Frazer. — Fossil forms in the Quartoze Rocks of the Lower Susquehanna, 277.

J. J. Stevenson. — Surface Geology of South-west Pennsylvania and adjacent portions of West Virginia and Maryland, 289.

Grande-Bretagne. Londres. The geological magazine. New Series, Decade II, t. VIII, n°s 1 et 2, janvier-février 1881.

Th. Davidson. — On spiral-bearing Brachiopoda from the Wenlock and Ludlow shales of Shropshire, 1.

H. G. Seeley. — On two Ornithosaurians from the upper greensand of Cambridge, 13.

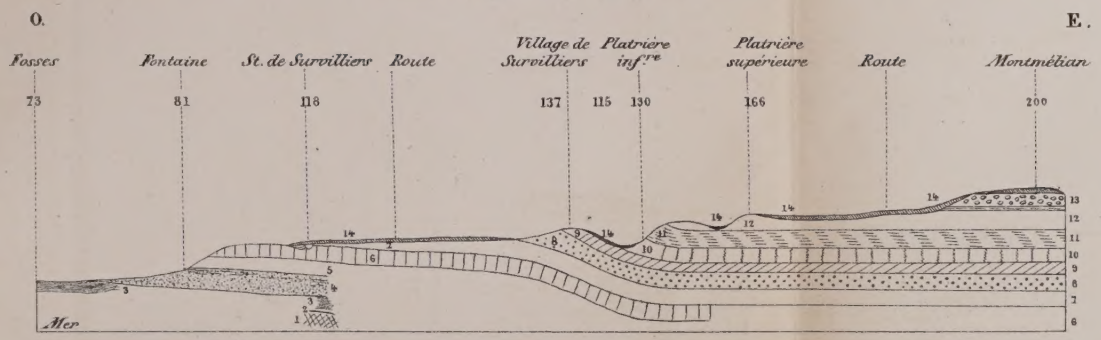
O. Fisher. — Oblique and Orthogonal sections of a folded plane, 20.

F. D. Longe. — On the Oolitic Polyzoa, 23.

Dr R. H. Traquair. On new Fish-remains from the blackband Ironstone of Boroughlee, near Edimburg, 31.

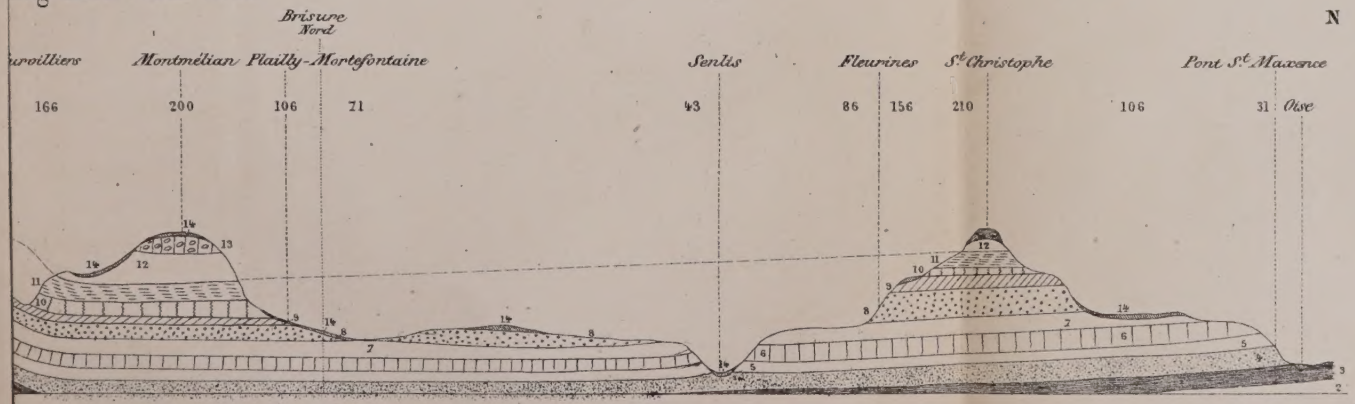
Coupe 2 _ de Fosses à Montmélian

Echelles: long-$\frac{1}{80.000}$: haut-$\frac{1}{10.000}$



ɔinay à Pont Ste Maxence

long-$\frac{1}{160.000}$: haut-$\frac{1}{10.000}$



Légende

le St Ouen	4 _ Sables de Cuise
oyens	3 _ Lignites
rossier supérieur	2 _ Sables de Bracheux
_ " _ moyen	1 _ Craie
_ " _ inférieur	

COMPOSITION DU BUREAU DE LA SOCIÉTÉ

POUR L'ANNÉE 1881

Président : M. FISCHER.

Vice-Présidents.

M. DOUVILLÉ. | M. GOSSELET. | M. HÉBERT. | M. DANGLURE.

Secrétaires.

M. BERTRAND, pour la France.
M. VASSEUR, pour l'Étranger.

Vice-Secrétaires.

M. L. CAREZ.
M. MONTHIERS.

Trésorier : M. DELAIRE. | *Archiviste* : M. FERRAND DE MISSOL.

Membres du Conseil.

M. Alb. GAUDRY.
M. BROCCHI.
M. DELESSE.
M. SAUVAGE.
M. DE ROYS.
M. CHAPER.
M. DAUBRÉE.
M. VÉLAIN.
M. BIOCHE.
M. POMEL.
M. DE LAPPARENT.
M. COTTEAU.

Commissions.

Bulletin : MM. DELESSE, BROCCHI, BIOCHE, DOUVILLÉ, DE LAPPARENT.
Mémoires : MM. DAUBRÉE, FISCHER, GAUDRY.
Comptabilité : MM. PELLAT, JANNETTAZ, PARRAN.
Archives : MM. MOREAU, BIOCHE, SCHLUMBERGER.

Table des articles contenus dans les feuilles 5-9 (1880-1881).

Hébert. — *Le terrain crétacé des Pyrénées* (2e *partie*) suite. 65
L. Carez. — *Quelques mots sur le terrain crétacé du Nord de l'Espagne* 73
E. Roche. — *Sur les fossiles du terrain permien d'Autun (Saône-et-Loire)* 78
A. Gaudry. — *Nouveau reptile d'Autun* 83
L. Vaillant. — *Remarques sur les dépôts marins de la période actuelle au point de vue du synchronisme des couches* 83
L'abbé Pouech — *Sur un ossement fossile supposé appartenir à un mammifère trouvé dans les grès crétacés du Mas d'Azil (Ariège)* 88
De Mercey. — *Dates de publication des travaux sur le crétacé supérieur.* 91
G. F. Dollfus. — *Notes géologiques sur un nouveau chemin de fer de Beaumont-sur-Oise à Hermes* 92
Cotteau. — *Présentation du* Catalogue des Echinides jurassiques de Normandie 107
Cotteau. — *La section de Géologie au congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences à Reims* 107
Barrois. — *Réponse aux observations de M. Meugy* 110
G. F. Dollfus. — *Essai sur la détermination de l'âge du soulèvement du pays de Bray* (pl. III et IV) 112

PUBLICATIONS DE LA SOCIÉTÉ

Bulletin. — Les Membres n'ont droit de recevoir que les volumes des années pour lesquelles ils ont payé leur cotisation. Ils ne peuvent se procurer les autres qu'en les payant (Art. 58 du règl.).

La 1re *série* (1830-1843) est composée de 14 vol., qui, pris séparément, se vendent :

	Aux Membres.	Au public		Aux Membres.	Au public
Le t. I, épuisé.			Les t. X et XI chacun .	5 fr.	8 fr.
Le t. II.....	20 fr.	28 fr.	Le t. XII.....	20	28
Le t. III.....	30	40	Le t. XIII.....	30	40
Les t. IV, V et VI, épuisés.			Le t. XIV.....	5	8
Les t. VII, VIII et IX .	10	16			

La 2e *série* (1844-1872) comprend 29 vol., qui, pris séparément, se vendent :

	Aux Membres.	Au public		Aux Membres.	Au public
Les t. I, II, III et IV épuisés.			Le t. XX.....	20 fr.	40 fr.
Le t. V.....	20 fr.	40 fr.	Les t. XXI à XXVII, ch.	10	30
Les t. VI à XVIII, chac.	10	30	Le t. XXVIII.....	5	30
Le t. XIX.....	30	50	Le t. XXIX.....	10	30

Table des XX premiers volumes de la 2e série. { Prix, pour les Membres : 4 fr.
— pour le public..... 7

La 3e *série* (1873-1878) est en cours de publication.

	Aux Membres.	Au public		Aux Membres.	Au public
Les t. I à VI, chacun..	10 fr.	30 fr.	Le t. VII.....	»	30 fr.

Mémoires. 1re *série*, 5 vol. in-4° (1833-1843). Le prix (moins le t. I *épuisé*) est de 88 fr. pour les Membres, de 140 fr. pour le public. La 2e partie du t. II, la 1re du t. III, la 2e du t. IV et la 2e du t. V *ne se vendent pas séparément.* Le prix de la 1re partie du t. II, et la 2e du t. III est de 10 fr. pour les Membres, et de 15 fr. pour le public. Celui de la 1re partie des t. IV et V est de 12 fr. pour les Membres, et de 18 fr. pour le public.

2e *série*, 10 vol. in-4° (1844-1877). Le prix (moins la 1re partie du t. I *épuisée*) est de 200 fr. pour les Membres, de 350 fr. pour le public. Les t. I, 2e partie, et II, 1re et 2e part., *ne se vendent pas séparément.* Le prix des demi-volumes des t. III à VI est de 8 fr. pour les Membres, de 15 fr. pour le public. Les t. VII à X se vendent :

	Aux Membres.	Au public		Aux Membres.	Au public
T. VII. — Mémoire n° 1	5 fr.	8 fr.	T. IX. — Mémoire n° 3	5 fr.	10 fr.
Mémoire n° 2	7	13	Mémoire n° 4	4	8
Mémoire n° 3	8	15	Mémoire n° 5	7	12
T. VIII. — Mémoire n° 1	8	15	T. X. — Mémoire n° 1	5	10
Mémoire n° 2	6	11	Mémoire n° 2	5	10
Mémoire n° 3	8	17	Mémoire n° 3	6 50	12
T. IX. — Mémoire n° 1	8	15	Mémoire n° 4	12	30
Mémoire n° 2	1 50	2 50			

3e *série*, en cours de publication (1877-81).

	Aux Membres.	Au public		Aux Membres.	Au public
T. I. — Mémoire n° 1	3 fr.	8 fr.	T. I. — Mémoire n° 3	8 fr.	20 fr.
— Mémoire n° 2	5	12	— Mémoire n° 4	3	6
			— Mémoire n° 5	5	10

Histoire des Progrès de la Géologie.

	Aux Membres.	Au public		Aux Membres.	Au public
Collection, moins le t. Ier qui est épuisé.....	60 fr.	80 fr.	Tome II, Ire partie, ne se vend pas séparément.		
Tome I, épuisé.			Tome II, 2e partie.....	8 fr.	15 fr.
			Tomes III à VIII, chac.	5	8

F. AUREAU. — IMPRIMERIE DE LAGNY.